

SIMTEK6915



IN THE UNITED STATES PATENT OFFICE

In re Application of  
Mitsuru, Tsujii

App. No.: 10/709971

Filed: 6/10/2004

Conf. No.: 3970

Title: BRUSH TYPE DC ELECTRIC MACHINE

Examiner: D. Scheuermann

Art Unit: 2834

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Arlington, VA 22313-1450

I hereby certify that this correspondence and all marked attachments are being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on:

August 23, 2004



Ernest A. Beutler

Reg. No. 19901

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Dear Sir:

In support of applicants' priority claim made in the declaration of this application, enclosed herewith is a certified copy of Japanese Application, Serial Number 2003-172408, filed 6/17/2003. Pursuant to the provisions of 35 USC 119 please enter this into the file.

Respectfully submitted:



Ernest A. Beutler

Reg. No. 19901

Phone (949) 721-1182  
Pacific Time

BEST AVAILABLE COPY

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日      2003年 6月17日  
Date of Application:

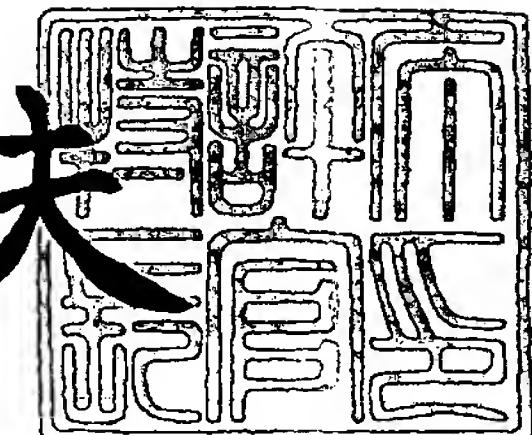
出願番号      特願2003-172408  
Application Number:  
[ST. 10/C]:      [JP2003-172408]

出願人      株式会社モリック  
Applicant(s):

2004年 5月13日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

出証番号 出証特2004-3039890

【書類名】 特許願  
【整理番号】 P17684  
【提出日】 平成15年 6月17日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【プルーフの要否】 要  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県周智郡森町森1450番地の6 株式会社モリック  
ク内  
【氏名】 金子 良司  
【特許出願人】  
【識別番号】 000191858  
【氏名又は名称】 株式会社モリック  
【代理人】  
【識別番号】 100100284  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 荒井 潤  
【電話番号】 045-590-3321  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 019415  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

【書類名】 明細書

【発明の名称】 直流電動機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転軸と、

この回転軸に対し円弧状に略等間隔に配設した複数のマグネット部と、

前記マグネット部の内周面に対向して放射状に形成された複数の磁極歯と、

各磁極歯に巻回されたコイルと、

前記磁極歯の軸方向の一方の端部に隣接して、一定の隙間を介して円環状に設けられ、各コイルの巻線端部が接続される複数のセグメントと、

前記セグメントに摺接する複数のブラシとを有する直流電動機において、

前記マグネット数  $m$  は、4又はそれ以上の偶数であり、

前記磁極歯数  $t$  は、 $m+2$  であり、

前記セグメント数  $s$  は、 $2t$  であり、

前記ブラシ数  $b$  は、 $m$  であり、

前記セグメントは、2個ずつ間を飛ばして2個ごとにコイルに接続して連続した一連のコイルを形成し、

隣接するコイルの通電方向が正逆反対方向となるように前記コイルとセグメントが結線され、

各コイルの巻線の両端部は、相互に交差するとともに隣のコイルの一方の巻線端部と交差して前記セグメントに接続されたことを特徴とする直流電動機。

【請求項 2】

前記ブラシ間の間隔は、1回転中の少なくとも一部で2つの前記セグメント間の隙間が含まれる間隔であることを特徴とする請求項1に記載の直流電動機。

【請求項 3】

回転軸と、

この回転軸に対し円弧状に略等間隔に配設した複数のマグネット部と、

前記マグネット部の内周面に対向して放射状に形成された複数の磁極歯と、

各磁極歯に巻回されたコイルと、

前記磁極歯の軸方向の一方の端部に隣接して、一定の隙間を介して円環状に設けられ、各コイルの巻線端部が接続される複数のセグメントとを有する直流電動機において、

前記マグネット数 $m$ は、4であり、

前記磁極歯数 $t$ は、6であり、

前記セグメント数 $s$ は、12であり、

前記ブラシ数 $b$ は、2，3又は4であり、

前記セグメントは、2個ずつ間を飛ばして2個ごとにコイルに接続して連続した一連のコイルを形成し、

隣接するコイルの通電方向が正逆反対方向となるように前記コイルとセグメントが結線され、

前記12個のセグメント同士は、6個ごとに結線されたことを特徴とする直流電動機。

#### 【請求項4】

前記 $t$ 個の磁極歯に巻回された各コイルの巻線端部を $2t$ 個のセグメントのうち $t$ 個のセグメントに接続させて一連の $t$ 個のコイルを形成し、さらに残りの $t$ 個のセグメントに巻線端部を接続させて各磁極歯にコイルを重ねて巻回して前記一連のコイルと同じ形状の別の一連の $t$ 個のコイルを形成したことを特徴とする請求項1、2又は3に記載の直流電動機。

#### 【請求項5】

回転軸と、

この回転軸に対し円弧状に略等間隔に配設した $m$ 個のマグネット部と、

前記マグネット部の内周面に対向して放射状に形成された $t$ （＝ $m+2$ ）個の磁極歯と、

1つおきに $t/2$ 個の磁極歯に2個ずつ設けた $t$ 個のコイルと、

前記磁極歯の軸方向の一方の端部に隣接して、一定の隙間を介して円環状に設けられ、各コイルの巻線端部が接続される $2t$ 個のセグメントと、

前記セグメントに摺接する複数のブラシとを有する直流電動機において、

前記 $2t$ 個のセグメントのうち、2個ずつ間を飛ばして2個ごとに $t$ 個のセグ

メントを用いて前記  $t$  個のコイルに接続することにより、連続した  $t$  個の一連のコイルを形成し、

各磁極歯に設けた 2 個のコイルのうち、一方のコイルの巻線の両端部は相互に交差して前記セグメントに接続され、他方のコイルの巻線の両端部は相互に離間して前記セグメントに接続されたことを特徴とする直流電動機。

#### 【請求項 6】

前記  $t$  個の磁極歯のうち  $t/2$  個の磁極歯に巻回された各コイルの巻線端部を  $2t$  個のセグメントのうち  $t$  個のセグメントに接続させて一連のコイルを形成し、さらに残りの  $t/2$  個の磁極歯にコイルを巻回してその巻線端部を残りの  $t$  個のセグメントに接続させて前記一連のコイルと同じ形状の別の一連のコイルを形成したことを特徴とする請求項 5 に記載の直流電動機。

#### 【請求項 7】

回転軸と、

この回転軸に対し円弧状に略等間隔に配設した 4 つのマグネット部と、

前記マグネット部の内周面に対向して放射状に形成された 3 個の磁極歯と、

3 個の磁極歯の各々に 2 個ずつ設けた 6 個のコイルと、

前記磁極歯の軸方向の一方の端部に隣接して、一定の隙間を介して円環状に設けられ、各コイルの巻線端部が接続される 12 個のセグメントと、

前記セグメントに摺接する複数のブラシとを有する直流電動機において、

前記セグメントは、2 個ずつ間を飛ばして 2 個ごとにコイルに接続して連続した 6 個の一連のコイルを形成し、

各磁極歯に設けた 2 個のコイルのうち、一方のコイルの巻線の両端部は相互に交差して前記セグメントに接続され、他方のコイルの巻線の両端部は相互に離間して前記セグメントに接続されたことを特徴とする直流電動機。

#### 【請求項 8】

前記 3 個の磁極歯に巻回した各コイルの巻線端部を、12 個のセグメントのうち 6 個のセグメントに接続させて一連のコイルを形成し、さらに前記 3 個の磁極歯に 2 個ずつ別のコイルを形成し、該別のコイルの巻線端部を残りの 6 個のセグメントに接続させて前記一連のコイルと同じ形状の別の一連のコイルを形成した

ことを特徴とする請求項 7 に記載の直流電動機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ブラシ付直流電動機に関する。

【0002】

【従来の技術】

ブラシ付直流電動機は、例えばロータの回転軸と、このロータ外周に円弧状に等間隔に配設した複数のマグネットからなるステータと、前記マグネットの内周面に対向して前記回転軸から放射状に形成された複数の磁極歯と、各磁極歯に巻回されたコイルと、前記磁極歯の軸方向の一方の端部に隣接して一定の隙間を介して円環状に設けられ、各コイルの巻線端部が接続される複数のセグメントからなるコンミテータと、前記セグメントに摺接するブラシとを有する。

【0003】

このような直流電動機においては、ブラシ間の耐電圧を高めるとともに、コイルの位相ずれによるエネルギー損失を抑える必要がある。位相ずれは、隣接するコイルの巻線に相互に逆方向に通電されたときに電磁エネルギーのロスとして表れる。したがって、位相ずれを防止するためには、隣接するコイルに正逆反対方向となるように通電して（一方が正巻き通電方向なら他方は逆巻き通電方向）、隣接する巻線に同一方向の電流を流すことが必要である。

【0004】

また、ブラシの寿命を延ばすためには、回転に伴いブラシとセグメントとの摺接摩擦抵抗が変動せずに安定して一定に維持されることが必要である。

【0005】

このようなブラシ付直流電動機が例えば特許文献 1 に記載されている。この特許文献 1 に記載の直流電動機は、各磁極歯に巻回されたコイルが一筆書き状に連続するように各コイルの巻線端部とセグメントとを接続し、2 個のブラシによりセグメントを介して各コイルに通電している。2 個のブラシの幅は 2 セグメント分の幅であり、ブラシ間の間隔は 1 セグメント分の間隔として、コイルをブラシ

間に並列に配列してモータのインダクタンスを小さくし、ブラシの寿命を延ばし滑らかな回転を得ようとしている。

#### 【0006】

しかしながら、この文献記載のコイル結線構造では、2個のブラシの（+）側から（GND）側に電流が流れたときのコイルの電流方向について明確な記載がなく、回転中のコイルに対する正逆反対方向への通電による位相ずれの防止が図られているとはいえない。また、セグメントに対するコイルの巻線端部の接続の他にセグメント間の渡り線接続や巻線終了後の切斷作業等が必要になり、セグメント部分の結線作業が煩雑になり、配線構造も複雑になる。

#### 【0007】

また、ブラシの耐電圧については、ブラシ間の間にセグメント間の隙間（絶縁領域）が1つしか入らないため、充分な耐電圧が得られない。また、全ての磁極歯にコイルを巻回した状態で、さらに未使用のセグメントが残るため、使用効率が悪いとともに、回転中にブラシに対する摺接摩擦抵抗が変動しブラシの劣化を速めることになる。

#### 【0008】

#### 【特許文献1】

特開2001-275327号公報

#### 【0009】

#### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記従来技術を考慮したものであって、簡単な結線構造で位相ずれを防止でき、ブラシの耐電圧を高めるとともに劣化を抑制して寿命を延ばすことができる直流電動機の提供を目的とする。

#### 【0010】

#### 【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明では、回転軸と、この回転軸に対し円弧状に略等間隔に配設した複数のマグネット部と、前記マグネット部の内周面に対向して放射状に形成された複数の磁極歯と、各磁極歯に巻回されたコイルと、前記磁極歯の軸方向の一方の端部に隣接して、一定の隙間を介して円環状に設けられ、

各コイルの巻線端部が接続される複数のセグメントと、前記セグメントに隣接する複数のブラシとを有する直流電動機において、前記マグネット数 $m$ は、4又はそれ以上の偶数であり、前記磁極歯数 $t$ は、 $m+2$ であり、前記セグメント数 $s$ は、 $2t$ であり、前記ブラシ数 $b$ は、 $m$ であり、前記セグメントは、2個ずつ間を飛ばして2個ごとにコイルに接続して連続した一連のコイルを形成し、隣接するコイルの通電方向が正逆反対方向となるように前記コイルとセグメントが結線され、各コイルの巻線の両端部は、相互に交差するとともに隣のコイルの一方の巻線端部と交差して前記セグメントに接続されたことを特徴とする直流電動機を提供する。

なお、 $m=8$ の場合、2組の $m=4$ の構成を組合せて形成してもよい。この場合には $t$ は12になる。

#### 【0011】

この構成によれば、コイル組立時に、一旦各磁極歯にコイルを巻回した後、セグメントとの結線作業において、各コイルの巻線の両端部を交差させ、隣のコイルの巻線端部と交差させてセグメントに接合することにより、通電したときに、一連のコイルの通電方向が交互に正逆順番に並ぶように結線して位相ずれを防止することができる。これにより、セグメント同士の結線や切断を伴うことなく、簡単に正逆順番にコイルに通電して位相ずれを防止あるいは軽減できる。

なお、 $m=8$ の場合、2組の $m=4$ の構成を組合せて形成してもよい。この場合には $t$ は12になる。

#### 【0012】

なお、マグネット部は、円弧状に分割されたマグネットであってもよいし、一体の円筒状部材を局部的に円弧状に着磁してマグネット部を形成したものであってもよい。

#### 【0013】

また、一連のコイルとは、各コイルの巻線の巻き始めと巻き終わりがセグメントを介して連続する複数のコイルである。セグメントに対する(+) (-)のブラシの接触位置によりコイルへの通電方向は回転中逐次変わる。したがって、回転中に一連のコイル全てに通電されるわけではなく、回転位置によっては、通電

されないコイルや並列して隣接するコイルの巻線に同じ方向だけでなく、逆方向に通電される場合も起こり得る。このような場合であっても、1回転中に必ず一連のコイルにおいて並列して隣接するコイルの巻線に同じ方向に通電される位置が存在することにより、位相ずれの防止或いは軽減が図られる。

#### 【0014】

好み構成例では、前記ブラシ間の間隔は、1回転中の少なくとも一部で2つの前記セグメントの隙間が含まれる間隔であること特徴としている。

#### 【0015】

この構成によれば、4個以上のブラシを用いて、1回転の間にブラシ間の間隔にセグメント間の隙間（絶縁領域）が2つ又はそれ以上入るため、絶縁性が高まり、耐電圧が向上する。

#### 【0016】

さらに本発明では、回転軸と、この回転軸に対し円弧状に略等間隔に配設した複数のマグネット部と、前記マグネット部の内周面に対向して放射状に形成された複数の磁極歯と、各磁極歯に巻回されたコイルと、前記磁極歯の軸方向の一方の端部に隣接して、一定の隙間を介して円環状に設けられ、各コイルの巻線端部が接続される複数のセグメントとを有する直流電動機において、前記マグネット数mは、4であり、前記磁極歯数tは、6であり、前記セグメント数sは、12であり、前記ブラシ数bは、2，3又は4であり、前記セグメントは、2個ずつ間を飛ばして2個ごとにコイルに接続して連続した一連のコイルを形成し、隣接するコイルの通電方向が正逆反対方向となるように前記コイルとセグメントが結線され、前記12個のセグメント同士は、6個ごとに結線されたことを特徴とする直流電動機を提供する。

#### 【0017】

この構成は、ブラシ数が2、3又は4個の直流電動機に限定したものであり、ブラシ数を4個又はそれ以下とした場合においても、12個のセグメント同士を6個ごとに間隔を隔てて2個ずつのペアにして結線することにより、位相ずれを防止したコイルとセグメントとの結線が可能になり、且つ耐電圧の向上の効果が得られる。

**【0018】**

好ましい構成例では、前記  $t$  個の磁極歯に巻回された各コイルの巻線端部を 2  $t$  個のセグメントのうち  $t$  個のセグメントに接続させて一連の  $t$  個のコイルを形成し、さらに残りの  $t$  個のセグメントに巻線端部を接続させて各磁極歯にコイルを重ねて巻回して別の一連の  $t$  個のコイルを形成したことを特徴としている。

**【0019】**

この構成によれば、全磁極歯に対し通電方向が正逆順番になる一連のコイルをコイルと同数のセグメントに結線することにより形成し、さらに残りのセグメントを用いて、全磁極歯に対し別の一連のコイルを重ねて形成するため、セグメントの使用効率が向上し、安定した高出力が得られる。また、セグメントが均等に用いられ回転中にブラシに対する摺接摩擦抵抗がほぼ一定になるため、ブラシの劣化が抑制されブラシの寿命を延ばすことができる。

**【0020】**

さらに本発明では、回転軸と、この回転軸に対し円弧状に略等間隔に配設した  $m$  個のマグネット部と、前記マグネット部の内周面に対向して放射状に形成された  $t$  ( $=m+2$ ) 個の磁極歯と、1 つおきに  $t/2$  個の磁極歯に 2 個ずつ設けた  $t$  個のコイルと、前記磁極歯の軸方向の一方の端部に隣接して、一定の隙間を介して円環状に設けられ、各コイルの巻線端部が接続される  $2t$  個のセグメントと、前記セグメントに摺接する複数のブラシとを有する直流電動機において、前記  $2t$  個のセグメントのうち、2 個ずつ間を飛ばして 2 個ごとに  $t$  個のセグメントを用いて前記  $t$  個のコイルに接続することにより、連続した  $t$  個の一連のコイルを形成し、各磁極歯に設けた 2 個のコイルのうち、一方のコイルの巻線の両端部は相互に交差して前記セグメントに接続され、他方のコイルの巻線の両端部は相互に離間して前記セグメントに接続されたことを特徴とする直流電動機を提供する。

**【0021】**

この構成は、 $t$  個の磁極歯と  $s=2t$  個のセグメントを有し、そのうち  $t/2$  個の磁極歯及び  $s/2$  個のセグメントを用いて一連のコイルを形成したものである。コイル組立時に、一旦  $t/2$  個の各磁極歯に 2 個ずつコイルを巻回した後、

セグメントとの結線作業において、一方のコイルの巻線の両端部は相互に交差して前記セグメントに接続し、他方のコイルの巻線の両端部は相互に離間して前記セグメントに接続することにより、通電したときに、位相ずれを防止あるいは軽減することができる。

#### 【0022】

好ましい構成例では、前記  $t$  個の磁極歯のうち  $t/2$  個の磁極歯に巻回された各コイルの巻線端部を  $2t$  個のセグメントのうち  $t$  個のセグメントに接続させて一連のコイルを形成し、さらに残りの  $t/2$  個の磁極歯にコイルを巻回してその巻線端部を残りの  $t$  個のセグメントに接続させて前記一連のコイルと同じ形状の別の一連のコイルを形成したことを特徴としている。

#### 【0023】

この構成によれば、 $t$  個の磁極歯及び  $s (= 2t)$  個のセグメントのうち  $t/2$  個の磁極歯及び  $s/2$  個のセグメントを用いて一連のコイルを形成し、さらに残りの  $t/2$  個の磁極歯及び  $s/2$  個のセグメントを用いて、別の一連のコイルを重ねて形成するため、セグメントの使用効率が向上し、安定した高出力が得られる。また、セグメントが均等に用いられ回転中にブラシに対する摺接摩擦抵抗がほぼ一定になるため、ブラシの劣化が抑制されブラシの寿命を延ばすことができる。

#### 【0024】

さらに本発明では、回転軸と、この回転軸に対し円弧状に略等間隔に配設した4つのマグネット部と、前記マグネット部の内周面に対向して放射状に形成された3個の磁極歯と、3個の磁極歯の各々に2個ずつ設けた6個のコイルと、前記磁極歯の軸方向の一方の端部に隣接して、一定の隙間を介して円環状に設けられ、各コイルの巻線端部が接続される12個のセグメントと、前記セグメントに摺接する複数のブラシとを有する直流電動機において、前記セグメントは、2個ずつ間を飛ばして2個ごとにコイルに接続して連續した6個の一連のコイルを形成し、各磁極歯に設けた2個のコイルのうち、一方のコイルの巻線の両端部は相互に交差して前記セグメントに接続され、他方のコイルの巻線の両端部は相互に離間して前記セグメントに接続されたことを特徴とする直流電動機を提供する。

### 【0025】

この構成は、3個の磁極歯を有する直流電動機に限定したものである。さらに詳しくは、3個の磁極歯と12個のセグメントを有し、3個の磁極歯の各々に2個のコイルを形成するとともに、12個のうち6個のセグメントを用いて一連のコイルを形成した直流電動機に限定したものである。コイル組立時に、一旦各磁極歯に2個ずつコイルを巻回した後、セグメントとの結線作業において、一方のコイルの巻線の両端部は相互に交差して前記セグメントに接続し、他方のコイルの巻線の両端部は相互に離間して前記セグメントに接続することにより、通電したときに、位相ずれを防止あるいは軽減することができる。

### 【0026】

好ましい構成例では、前記3個の磁極歯に巻回した各コイルの巻線端部を、12個のセグメントのうち6個のセグメントに接続させて一連のコイルを形成し、さらに前記3個の磁極歯に2個ずつ別のコイルを形成し、該別のコイルの巻線端部を残りの6個のセグメントに接続させて前記一連のコイルと同じ形状の別の一連のコイルを形成したことを特徴としている。

### 【0027】

この構成によれば、3個の磁極歯及び12個のうち6個のセグメントを用いて一連のコイルを形成し、さらに残りの6個のセグメントを用いて、別の一連のコイルを重ねて形成するため、セグメントの使用効率が向上し、安定した高出力が得られる。また、セグメントが均等に用いられ回転中にブラシに対する摺接摩擦抵抗がほぼ一定になるため、ブラシの劣化が抑制されブラシの寿命を延ばすことができる。

### 【0028】

#### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明が適用される直流電動機の全体構成図である。この電動機は例えば自動二輪車のスタータとして用いられる。

### 【0029】

電動機1は、円筒状のヨーク2とその内面に接合されたマグネット3からなるステータ4と、このステータ4内に装着されたロータ5とにより構成される。マ

グネット3は、ヨーク2の内周に沿って等間隔に配設された複数枚の円弧状の分割体からなる。ロータ5は、マグネット3に対向して、ロータ軸6から放射状に設けられた複数の磁極歯7を有する。各磁極歯7は頭部を外向きにしたほぼT字状であり、隣接する磁極歯7、7間にスロット7aが形成される。各磁極歯7にスロット7aを通してコイル（点線参照）が巻回される。

#### 【0030】

ロータ軸6のコイルの軸方向の一方の端部にコンミテータ8が装着される。コンミテータ8は、一定の隙間を介して円環状に配設した複数のセグメント8aからなる。コイルの巻線両端部が所定のセグメント8aに接続される。

#### 【0031】

このセグメント8aにスプリングを介して弾発的に接触する複数の（+）側と（-）側のブラシ10が設けられる（図は1個のみ示す）。

#### 【0032】

前カバー11と、後カバー12と、ステータ4自体によりモータケース13が形成される。14はベアリングを示す。15は正極ターミナルであり、バッテリの正極と（+）側ブラシとを接続する。50は負極ターミナルであり、バッテリの負極と（-）側ブラシとを接続する。17はオイルシールである。

#### 【0033】

分割された円弧状マグネット3の数mは、4枚又はそれ以上の偶数である。すなわち、 $m=4, 6, 8, \dots$ となる。4枚の場合はほぼ $90^\circ$ の円弧形状であり、6枚の場合はほぼ $60^\circ$ 、8枚の場合はほぼ $45^\circ$ の円弧形状になる。

#### 【0034】

磁極歯7の数tは、 $t=m+2$ である。セグメント8aの数sは、 $s=2t$ である。また、ブラシ10の数bは、 $b=m$ である。

#### 【0035】

図2は、本発明の実施形態に係るコイル結線構造の展開図である。この実施形態は、マグネット数 $m=4$ 、磁極歯数 $t=6$ 、セグメント数 $s=12$ 、ブラシ数 $b=4$ の例である。（A）～（C）は、ロータの回転により、ブラシ10が相対的に半セグメントずつ図の右方向に移動した状態を順番に示す。

**【0036】**

4個のマグネット3に対向する6個の磁極歯7の各々にコイル9が巻回される。各コイル9の巻線の両端部は、12個のセグメント8a（#1～#12）のうち所定の位置関係のセグメントに接続される。図示したように、各コイル9の巻線両端部は相互に交差するとともに隣のコイルの一方の巻線端部と交差してセグメント8aに接続される。セグメント数sは磁極歯数tの2倍であり、各磁極歯7に対応してその真下に2個のセグメント8aが設けられる。各磁極歯7のコイル9の巻線端部は、真下の2個のセグメントのうち遠い方又は隣の磁極歯の真下の2個のセグメントのうち遠い方のセグメントに接続される。各磁極歯の真下のセグメントに接続されるコイルと隣の磁極歯の真下のセグメントに接続されるコイルは交互に配設される。したがって、セグメントは、2個ずつ間を飛ばして2個ごとにコイルに結線され、一連の6個のコイルが形成される。これにより、図のように、12個のセグメントのうち6個のセグメント#1, 2, 5, 6, 9, 10を用いて6個のコイル9が接続される。この一連の6個のコイル9は、ブラシ10を介して矢印のように通電することにより、隣接するコイルが正逆反対方向の通電方向となるようなコイルが形成され、並列して隣接するコイル9の巻線の通電方向が同一方向になる。これにより、位相ずれがなくなる。

**【0037】**

ロータを構成する12個のセグメント8aは、コイル9とともに回転し、4個のブラシ10（A～D）が各セグメントに摺接する。

**【0038】**

図2（A）～（C）は、ロータの回転により、ブラシ10が相対的に半セグメントずつ図の右方向に移動した状態を順番に示す。図示したように、隣接するブラシ10間の間隔は、2つのセグメント8a間の隙間を含む広さである。このように、絶縁領域となるセグメント8a間の隙間を2つ又はそれ以上含むことにより、絶縁性が高まり、耐電圧が向上する。

**【0039】**

図3は、本発明の別の実施形態の説明図である。

この実施形態は、前述の図2の例で未使用の6個のセグメント（#3, 4, 7

, 8, 11, 12) を用いて、各磁極歯7にコイル9を重ねて形成したものである。すなわち、(A) に示すように、図2と同様に、6個のセグメント(#1, 2, 5, 6, 9, 10)を用いて一連の6個のコイル9を形成した後、(B) に示すように、さらに残りの6個のセグメント(#3, 4, 7, 8, 11, 12)を用いて一連の6個のコイル9を各磁極歯7に重ねて形成する。(A) (B) を重ね合わせて1つのロータを形成する。これにより、(C) に示すように、全てのセグメント8aが均等に使用されるため、セグメントの使用効率が向上し、安定した高出力が得られるとともに、回転中にブラシ10に対する摺接摩擦抵抗がほぼ一定になるため、ブラシの劣化が抑制されブラシの寿命を延ばすことができる。なお、(A) の一連のコイルと(B) の一連のコイルを重ねた(C)において、(B) の一連のコイルは一点鎖線で示してある。

#### 【0040】

図4は、本発明の別の実施形態の説明図である。(A) ~ (C) は、ロータの回転により、ブラシが相対的に半セグメントずつ図の右方向に移動した状態を順番に示す。

#### 【0041】

この実施形態は、ブラシ10の幅を大きくし、したがって、ブラシ間の間隔が幾分狭くなった例を示す。この例では、(B) の位置でセグメント間の隙間が1つ分しか挟まれていないが、(A) 及び(C) の位置で2つ分のセグメント間の隙間が含まれる広さとなっている。このように、回転中の少なくとも1ヶ所でブラシ10間の間隔がセグメント8a間の隙間を2つ以上含むような間隔とすることにより、平均的なブラシ間の間隔が広がって、十分大きな耐電圧を得ることができる。これによりブラシ幅に対する制約が少なくなって、設計の自由度が広がる。

#### 【0042】

図5は、本発明のさらに別の実施形態の展開図である。この実施形態は、マグネット数m=6、磁極歯数t=8、セグメント数s=16、ブラシ数b=6としたものである。

#### 【0043】

前述の図2の例と同様に、各コイル9の巻線両端部は相互に交差するとともに隣のコイルの一方の巻線端部と交差してセグメント8aに接続される。セグメント数sは磁極歯数tの2倍であり、各磁極歯7に対応してその真下に2個のセグメント8aが設けられる。各磁極歯7のコイル9の巻線端部は、真下の2個のセグメントのうち遠い方又は隣の磁極歯の真下の2個のセグメントのうち遠い方のセグメントに接続される。各磁極歯の真下のセグメントに接続されるコイルと隣の磁極歯の真下のセグメントに接続されるコイルは交互に配設される。これにより、図のように、16個のセグメントのうち8個のセグメント#1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14を用いて8個のコイル9が接続される。この一連の8個のコイル9は、ブラシ10を介して矢印のように通電することにより、隣接するコイルが正逆反対方向の通電方向となるようなコイルが形成され、並列して隣接するコイル9の巻線の通電方向が同一方向になる。これにより、位相ずれがなくなる。

#### 【0044】

このようにm=6とした場合において、前述の図3の例と同様に、未使用のセグメント(#3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16)を用いて別の一連のコイルを重ねて形成してもよい。

#### 【0045】

図6は、本発明のさらに別の実施形態の展開図である。この実施形態は、マグネット数m=8、磁極歯数t=10、セグメント数s=20、ブラシ数b=8としたものである。

#### 【0046】

前述の図2の例と同様に、各コイル9の巻線両端部は相互に交差するとともに隣のコイルの一方の巻線端部と交差してセグメント8aに接続される。セグメント数sは磁極歯数tの2倍であり、各磁極歯7に対応してその真下に2個のセグメント8aが設けられる。各磁極歯7のコイル9の巻線端部は、真下の2個のセグメントのうち遠い方又は隣の磁極歯の真下の2個のセグメントのうち遠い方のセグメントに接続される。各磁極歯の真下のセグメントに接続されるコイルと隣の磁極歯の真下のセグメントに接続されるコイルは交互に配設される。これによ

り、図のように、10個のセグメント#1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18を用いて10個のコイル9が接続される。この一連の10個のコイル9は、ブラシ10を介して矢印のように通電することにより、隣接するコイルが正逆反対方向の通電方向となるようなコイルが形成され、並列して隣接するコイル9の巻線の通電方向が同一方向になる。これにより、位相ずれがなくなる。

#### 【0047】

このように $m=8$ とした場合において、前述の図3の例と同様に、未使用の10個のセグメント（#3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20）を用いて別の一連のコイルを重ねて形成してもよい。

#### 【0048】

図7は、本発明のさらに別の実施形態の展開図である。

この例は、6個の磁極歯7と12個のセグメント8aからなり、6個の磁極歯7のうち3個の磁極歯7を用いてその各々に2つのコイル9a, 9bを重ねて形成し、それらを12個のセグメントのうち6個のセグメント8aを用いて接続して一連のコイルを形成したものである。

#### 【0049】

図示したように、重ねて形成した2つのコイル9a, 9bのうち一方のコイル9aは、その両方の巻線端部が交差して隣接する2個のセグメント8aに接続される。他方のコイル9bは、その両方の巻線端部が相互に離間して離れた位置のセグメント8aに接続される。セグメント8aは、前述の実施形態と同様に、2個ずつ間を飛ばして2個ごとにコイルに接続される。

#### 【0050】

図8 (A) ~ (C) は、図7の実施形態において、前述の図2 (A) ~ (C) と同様に、ロータの回転により、ブラシが相対的に半セグメントずつ図の右方向に移動した状態を順番に示す。矢印はブラシ10からの通電方向を示す。

#### 【0051】

図9は、図7の実施形態において使用しない3個の磁極歯と6個のセグメントを用いて、図7と同じ形状の別の一連のコイルを形成して重ね合わせたものである。(A) は図7と同じであり、各磁極歯7に2つのコイル9a, 9bが形成さ

れている。（B）は、（A）と同じ形状で別の磁極歯及び別のセグメントを用いた別の一連のコイルを示し、各磁極歯に2つのコイル9c, 9dが形成され、これらを連結して一連のコイルを形成している。（A）と（B）を重ね合わせたものが（C）である。

#### 【0052】

図10は、本発明のさらに別の実施形態を示す。

この例は、前述の図7の実施形態において6個の磁極歯のうち使用していない3個の磁極歯を省略したものである。すなわち、3個の磁極歯7と12個のセグメント8aからなり、3個の磁極歯7の各々に2つのコイル9a, 9bを重ねて形成し、それらを12個のセグメントのうち6個のセグメント8aを用いて接続して一連のコイルを形成したものである。

#### 【0053】

図7の例と同様に、重ねて形成した2つのコイル9a, 9bのうち一方のコイル9aは、その両方の巻線端部が交差して隣接する2個のセグメント8aに接続される。他方のコイル9bは、その両方の巻線端部が相互に離間して離れた位置のセグメント8aに接続される。セグメント8aは、2個ずつ間を飛ばして2個ごとにコイルに接続される。

#### 【0054】

図11（A）～（C）は、図10の実施形態において、前述の図8（A）～（C）と同様に、ロータの回転により、ブラシが相対的に半セグメントずつ図の右方向に移動した状態を順番に示す。

#### 【0055】

図12は、図10の実施形態において使用しない6個のセグメントを用いて、図10と同じ形状の別の一連のコイルを形成して重ね合わせたものである。

（A）は図10と同じであり、各磁極歯7に2つのコイル9a, 9bが形成されている。（B）は、（A）と同じ形状で別のセグメントを用いた別の一連のコイルを示し、各磁極歯に2つのコイル9c, 9dが形成され、これらを連結して一連のコイルを形成している。（A）と（B）を重ね合わせたものが（C）である。

**【0056】**

図13 (A) (B) は、それぞれ本発明のさらに別の実施形態のコイル結線構成図である。これらの実施形態は、セグメント同士を結線してブラシの数を少なく（4個以下に）したものである。

**【0057】**

(A) は、前述の図2の実施形態と同じコイル巻線構造を用いてセグメントを6個ごとに結線したものである。

(B) は、前述の図7の実施形態と同じコイル巻線構造を用いてセグメントを6個ごとに結線したものである。なお、(A) (B) ともに、6個の磁極歯を有し、セグメント数が12個の例を示したが、これに限定されず、磁極歯数が $t$ 個で、セグメント数が $2t$ 個の巻線構造に対し $t$ 個ごとにセグメントを結線することにより適用可能である。

**【0058】**

このようにセグメント同士を結線することにより、ブラシの数を2又は3個あるいは4個の構成において、位相ずれをなくした結線が可能で且つ耐電圧を高めることができる。

**【0059】**

図14 (A) ~ (C) は、図13 (A) の実施形態において、ブラシを2個にした場合に、前述の図2 (A) ~ (C) と同様に、ロータの回転により、ブラシが相対的に半セグメントずつ図の右方向に移動した状態を順番に示す。

**【0060】**

図15 (A) ~ (C) は、図13 (A) の実施形態において、ブラシを4個にした場合に、前述の図2 (A) ~ (C) と同様に、ロータの回転により、ブラシが相対的に半セグメントずつ図の右方向に移動した状態を順番に示す。

**【0061】****【発明の効果】**

以上説明したように、本発明では、コイル組立時に、一旦各磁極歯にコイルを巻回した後、セグメントとの結線作業において、各コイルの巻線の両端部を交差させ、隣のコイルの巻線端部と交差させてセグメントに接合することにより、通

電したときに、一連のコイルの通電方向が交互に正逆順番に並ぶように結線して位相ずれを防止することができる。これにより、セグメント同士の結線や切断を伴うことなく、簡単に正逆順番にコイルに通電して位相ずれを防止あるいは軽減できる。

#### 【0062】

また、前記ブラシ間の間隔は、1回転中の少なくとも一部で2つの前記セグメントの隙間が含まれる間隔である構成によれば、4個以上のブラシを用いて、1回転の間にブラシ間の間隔にセグメント間の隙間（絶縁領域）が2つ又はそれ以上入るため、絶縁性が高まり、耐電圧が向上する。

#### 【0063】

さらに本発明では、ブラシ数を4個又はそれ以下とした場合においても、 $2t$ 個のセグメント同士を $t$ 個ごとに間隔を隔てて2個ずつのペアにして結線することにより、位相ずれを防止したコイルとセグメントとの結線が可能になり、且つ耐電圧の向上の効果が得られる。

#### 【0064】

また、前記 $t$ 個の磁極歯に巻回された各コイルの巻線端部を $2t$ 個のセグメントのうち $t$ 個のセグメントに接続させて一連の $t$ 個のコイルを形成し、さらに残りの $t$ 個のセグメントに巻線端部を接続させて各磁極歯にコイルを重ねて巻回して別の一連の $t$ 個のコイルを形成した構成によれば、全磁極歯に対し通電方向が正逆順番になる一連のコイルをコイルと同数のセグメントに結線することにより形成し、さらに残りのセグメントを用いて、全磁極歯に対し別の一連のコイルを重ねて形成するため、セグメントの使用効率が向上し、安定した高出力が得られる。また、セグメントが均等に用いられ回転中にブラシに対する摺接摩擦抵抗がほぼ一定になるため、ブラシの劣化が抑制されブラシの寿命を延ばすことができる。

#### 【0065】

さらに、 $t$ 個の磁極歯と $s = 2t$ 個のセグメントを有し、そのうち $t/2$ 個の磁極歯及び $s/2$ 個のセグメントを用いて一連のコイルを形成した構成において、コイル組立時に、一旦 $t/2$ 個の各磁極歯に2個ずつコイルを巻回した後、セ

グメントとの結線作業において、一方のコイルの巻線の両端部は相互に交差して前記セグメントに接続し、他方のコイルの巻線の両端部は相互に離間して前記セグメントに接続することにより、通電したときに、位相ずれを防止あるいは軽減することができる。

#### 【0066】

さらに、前記  $t$  個の磁極歯のうち  $t/2$  個の磁極歯に巻回された各コイルの巻線端部を  $2t$  個のセグメントのうち  $t$  個のセグメントに接続させて一連のコイルを形成し、さらに残りの  $t/2$  個の磁極歯にコイルを巻回してその巻線端部を残りの  $t$  個のセグメントに接続させて前記一連のコイルと同じ形状の別の一連のコイルを形成した構成によれば、 $t$  個の磁極歯及び  $s (= 2t)$  個のセグメントのうち  $t/2$  個の磁極歯及び  $s/2$  個のセグメントを用いて一連のコイルを形成し、さらに残りの  $t/2$  個の磁極歯及び  $s/2$  個のセグメントを用いて、別の一連のコイルを重ねて形成するため、セグメントの使用効率が向上し、安定した高出力が得られる。また、セグメントが均等に用いられ回転中にブラシに対する摺接摩擦抵抗がほぼ一定になるため、ブラシの劣化が抑制されブラシの寿命を延ばすことができる。

#### 【0067】

さらに、3個の磁極歯と12個のセグメントを有し、3個の磁極歯の各々に2個のコイルを形成するとともに、12個のうち6個のセグメントを用いて一連のコイルを形成した直流電動機において、コイル組立時に、一旦各磁極歯に2個ずつコイルを巻回した後、セグメントとの結線作業において、一方のコイルの巻線の両端部は相互に交差して前記セグメントに接続し、他方のコイルの巻線の両端部は相互に離間して前記セグメントに接続することにより、通電したときに、位相ずれを防止あるいは軽減することができる。

#### 【0068】

この場合、前記3個の磁極歯に巻回した各コイルの巻線端部を、12個のセグメントのうち6個のセグメントに接続させて一連のコイルを形成し、さらに前記3個の磁極歯に2個ずつ別のコイルを形成し、該別のコイルの巻線端部を残りの6個のセグメントに接続させて前記一連のコイルと同じ形状の別の一連のコイル

を形成した構成によれば、3個の磁極歯及び12個のうち6個のセグメントを用いて一連のコイルを形成し、さらに残りの6個のセグメントを用いて、別の一連のコイルを重ねて形成するため、セグメントの使用効率が向上し、安定した高出力が得られる。また、セグメントが均等に用いられ回転中にブラシに対する摺接摩擦抵抗がほぼ一定になるため、ブラシの劣化が抑制されブラシの寿命を延ばすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

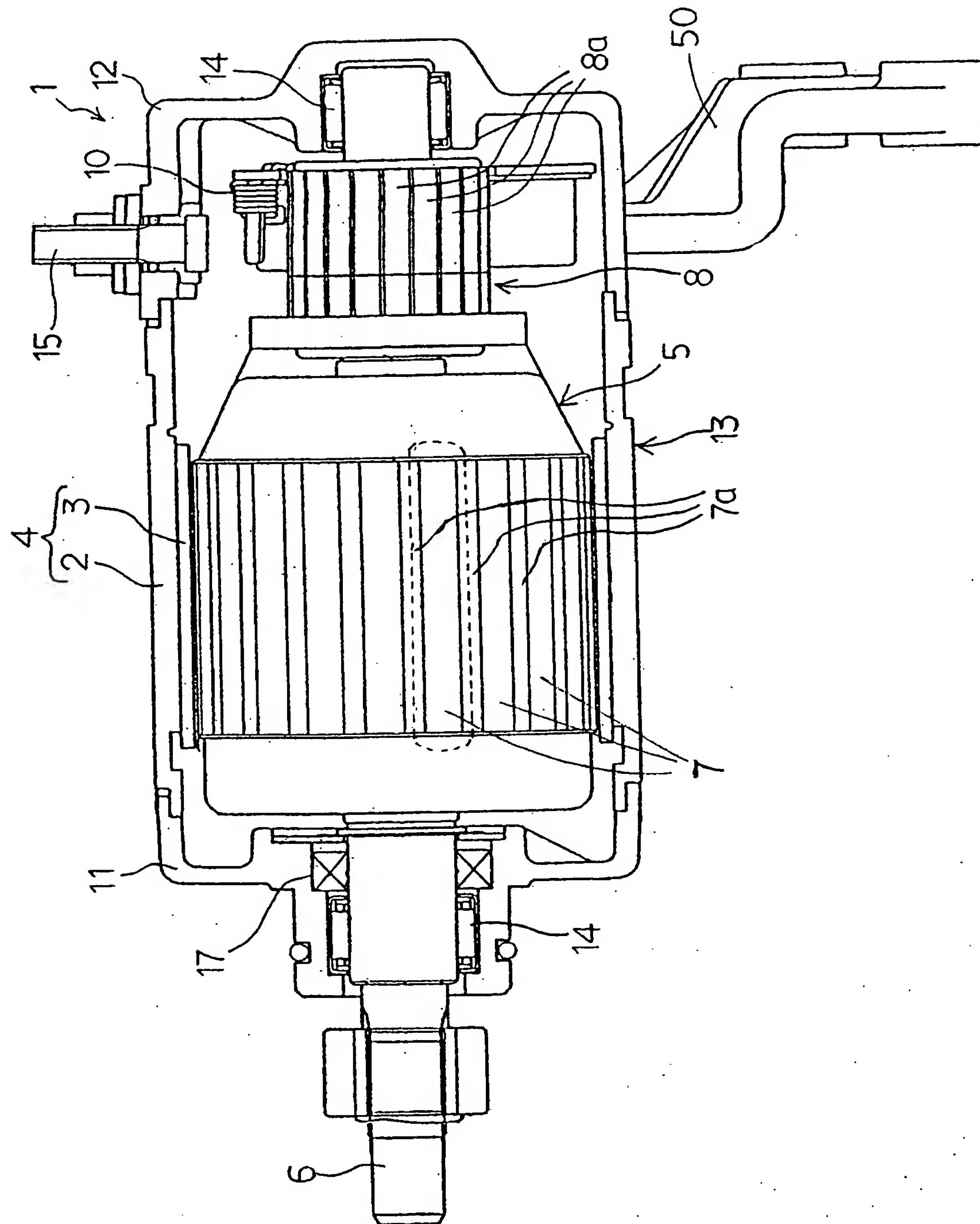
- 【図1】 本発明が適用される直流電動機の構成図。
- 【図2】 本発明の実施形態の展開図。
- 【図3】 本発明の別の実施形態の説明図。
- 【図4】 本発明のさらに別の実施形態の説明図。
- 【図5】 本発明のさらに別の実施形態の展開図。
- 【図6】 本発明のさらに別の実施形態の展開図。
- 【図7】 本発明のさらに別の実施形態の展開図。
- 【図8】 図7の実施形態の動作説明図。
- 【図9】 図7の実施形態を用いた別の実施形態の説明図。
- 【図10】 本発明のさらに別の実施形態の展開図。
- 【図11】 図10の実施形態の動作説明図。
- 【図12】 図10の実施形態を用いた別の実施形態の説明図。
- 【図13】 本発明のさらに別の実施形態の構成説明図。
- 【図14】 図13(A)の実施形態のブラシ2個の場合の動作説明図。
- 【図15】 図13(A)の実施形態のブラシ4個の場合の動作説明図。

#### 【符号の説明】

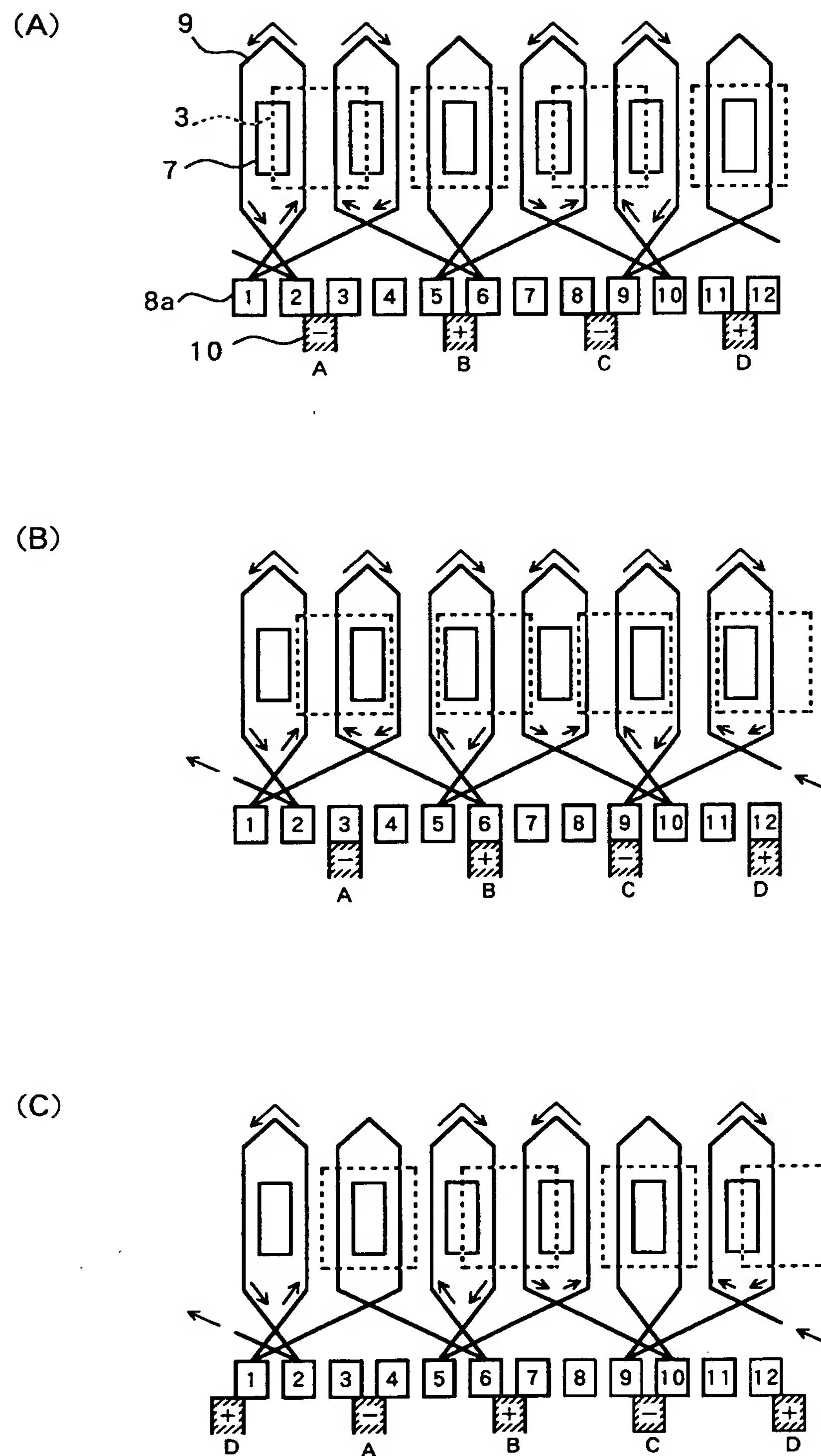
1：電動機、2：ヨーク、3：マグネット、4：ステータ、5：ロータ、  
6：ロータ軸、7：磁極歯、8：コンミテータ、8a：セグメント、  
9：コイル、10：ブラシ、11：前カバー、12：後カバー、  
13：モータケース、14：ベアリング、15：正極ターミナル、  
17：オイルシール、50：負極ターミナル。

【書類名】 図面

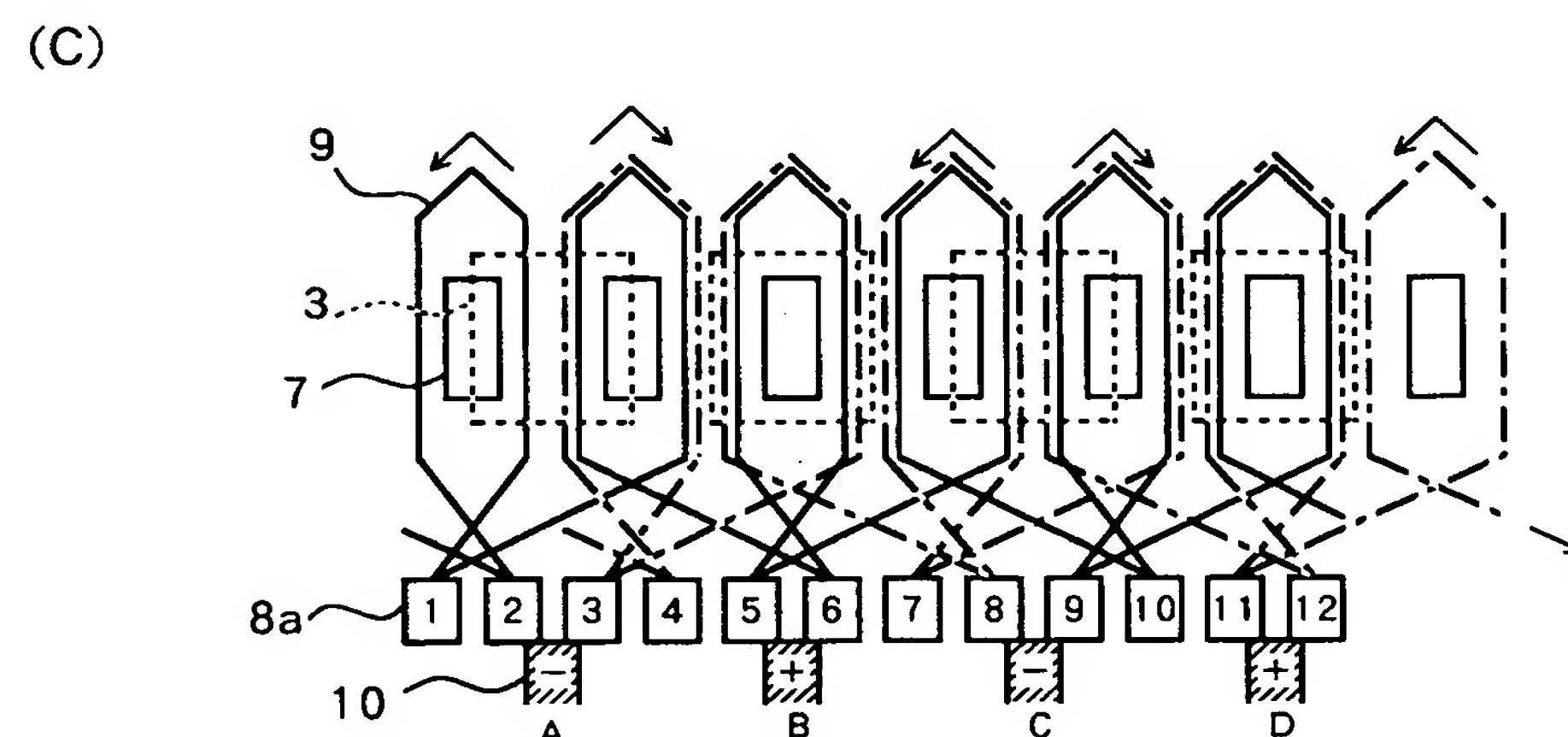
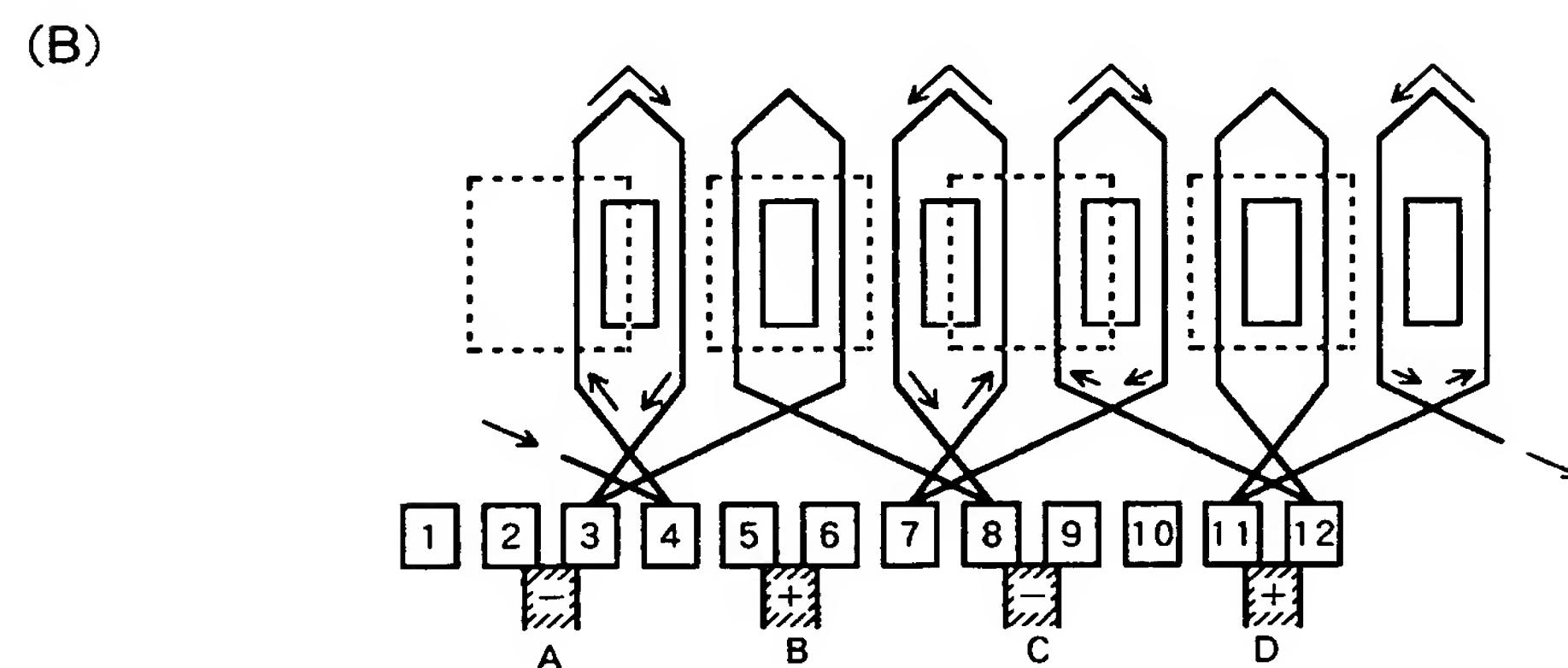
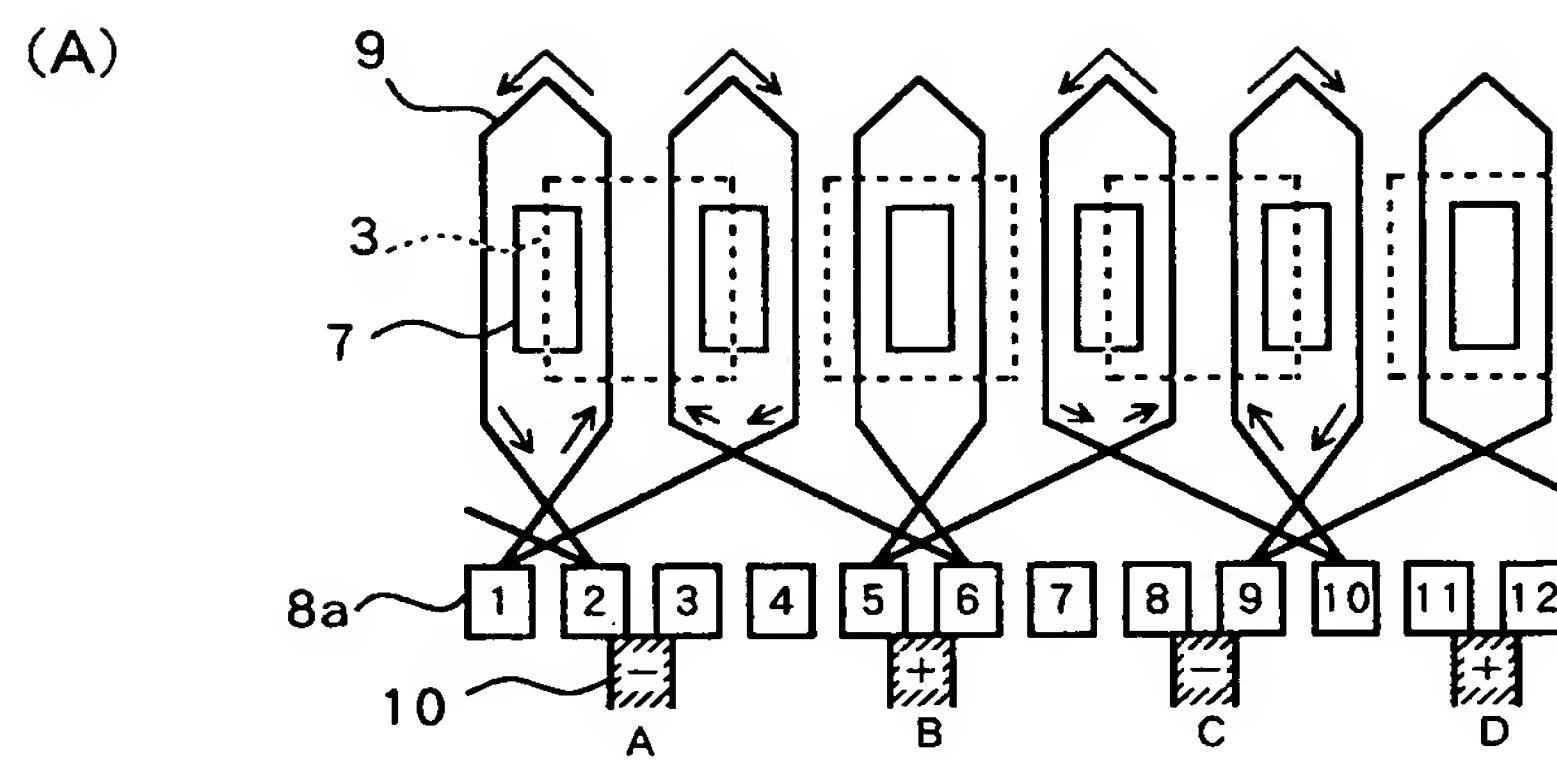
【図1】



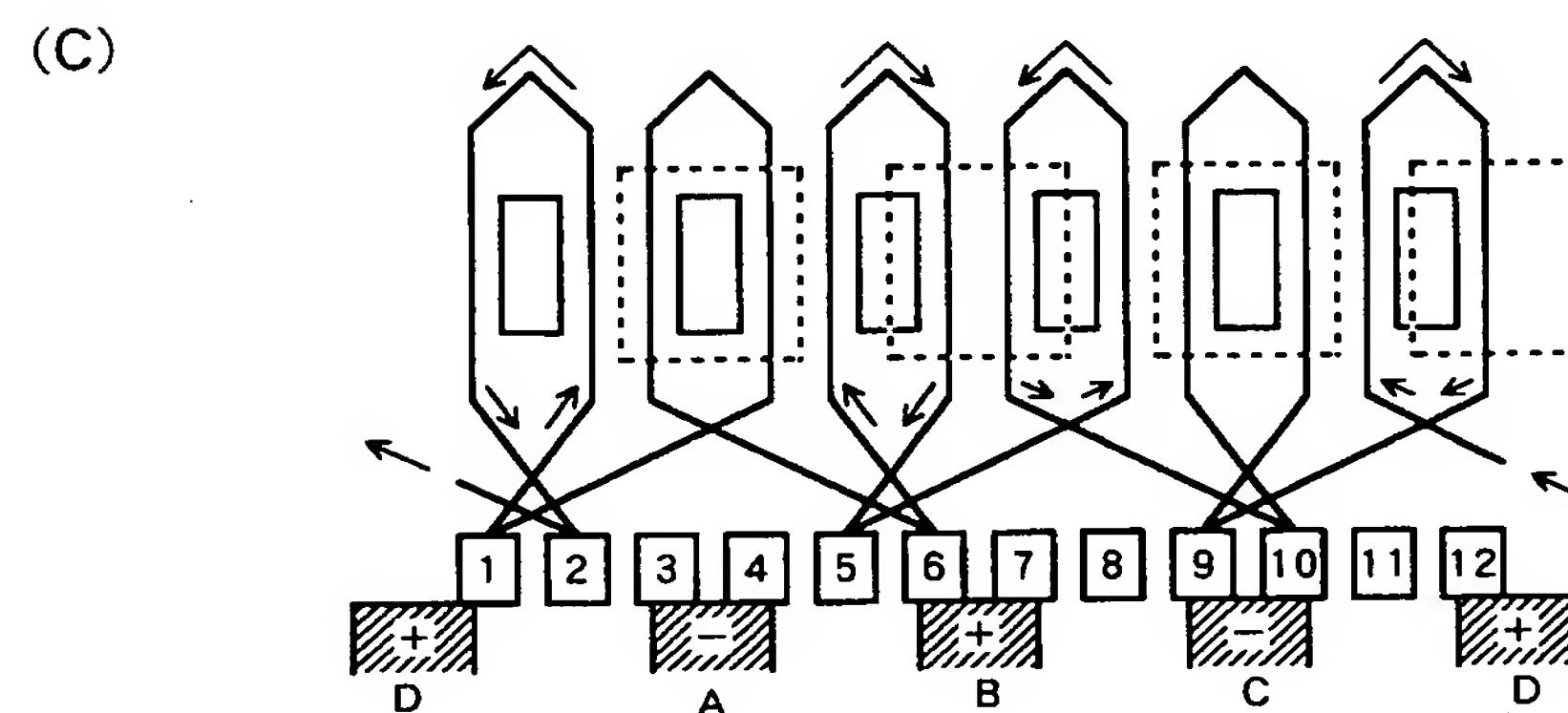
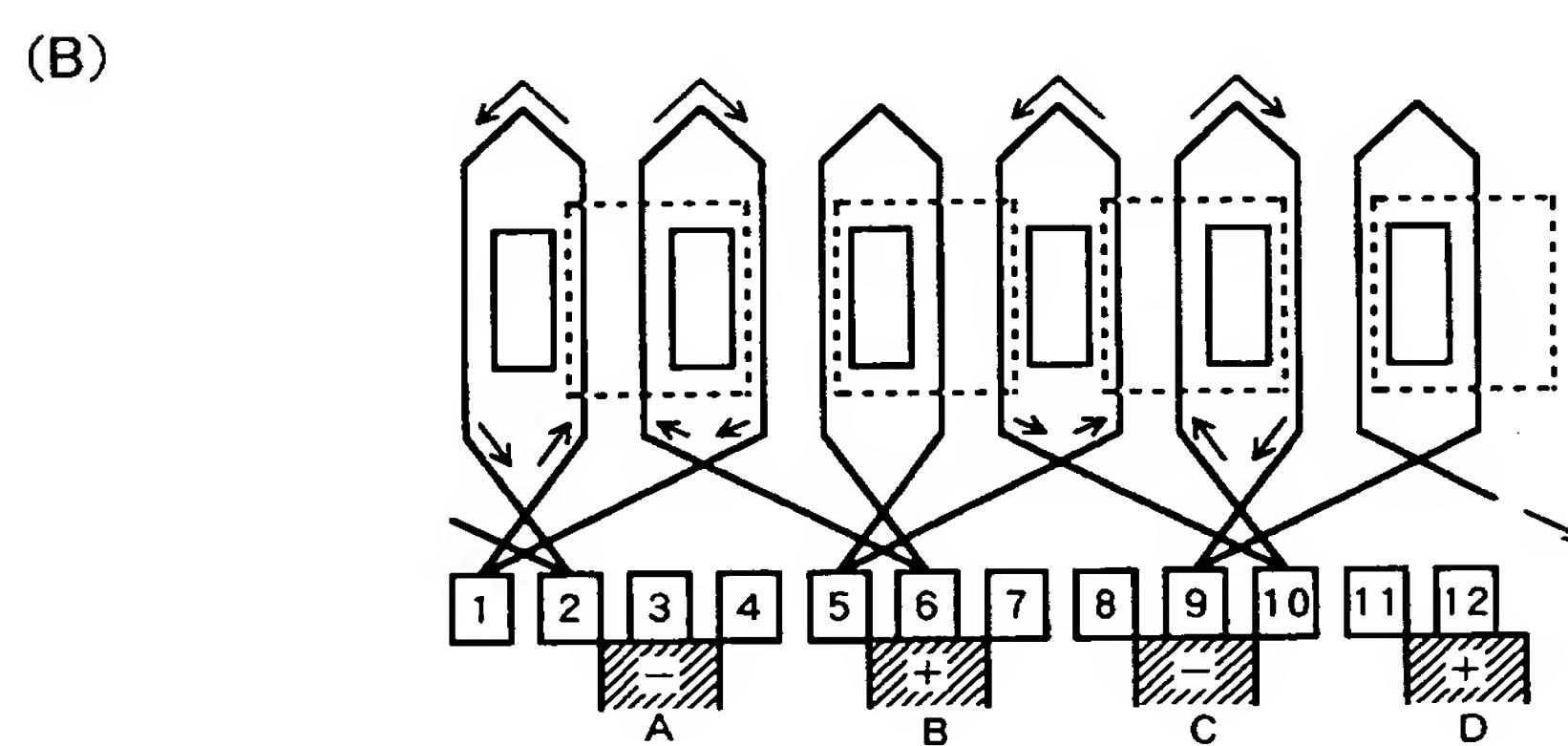
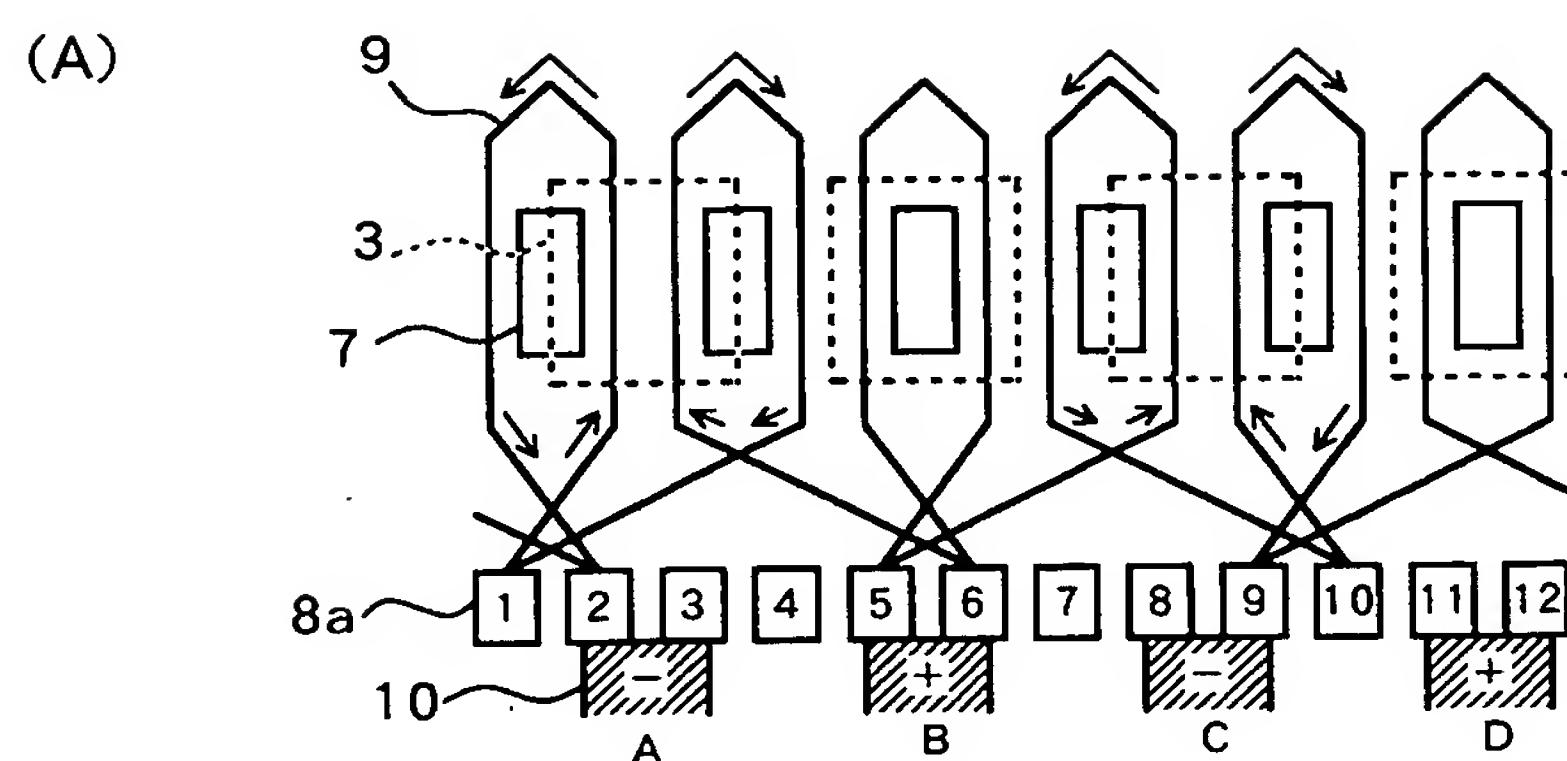
【図2】



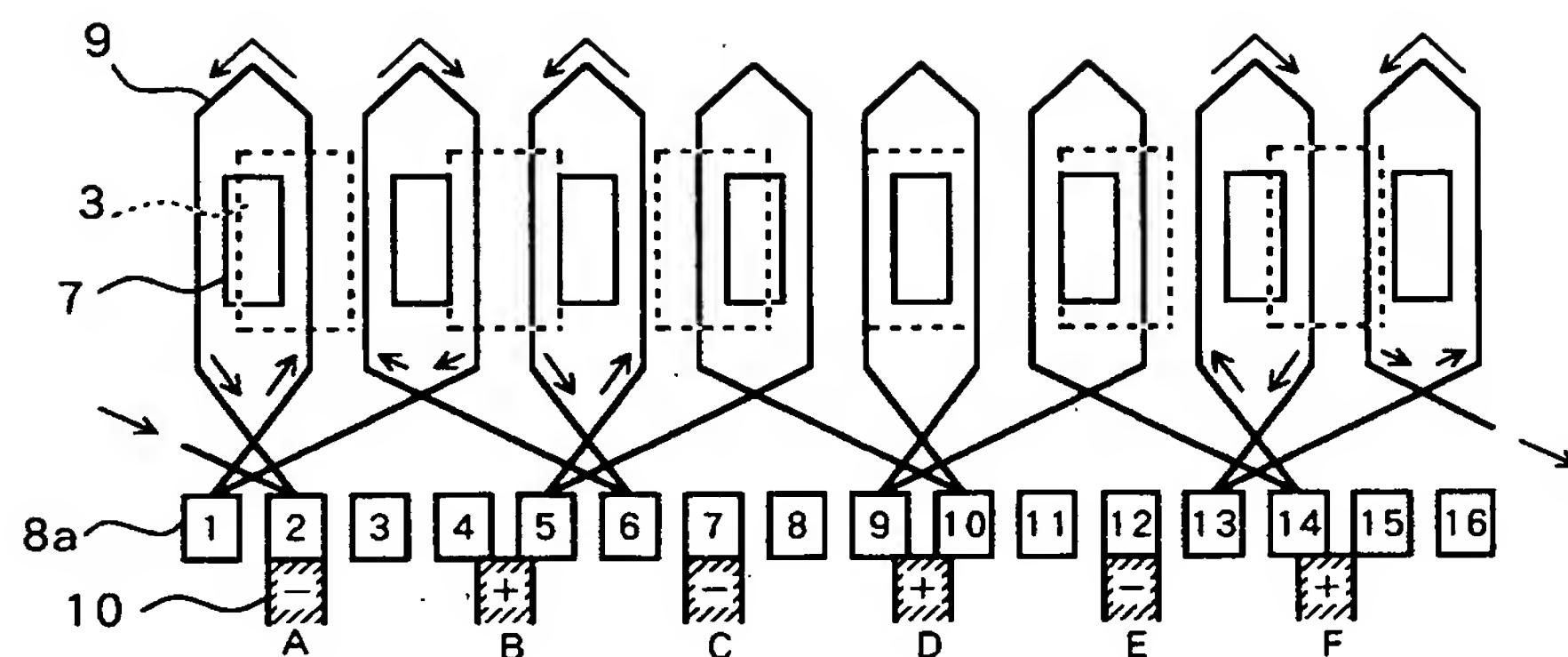
【図3】



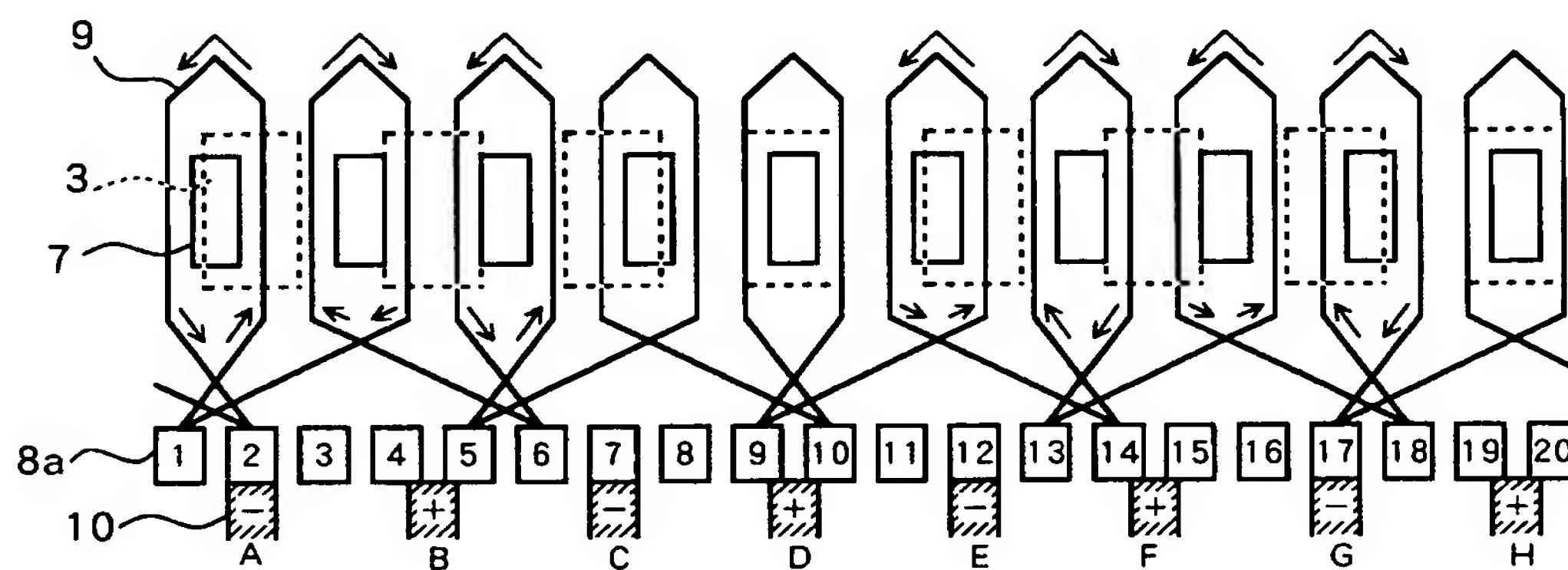
【図 4】



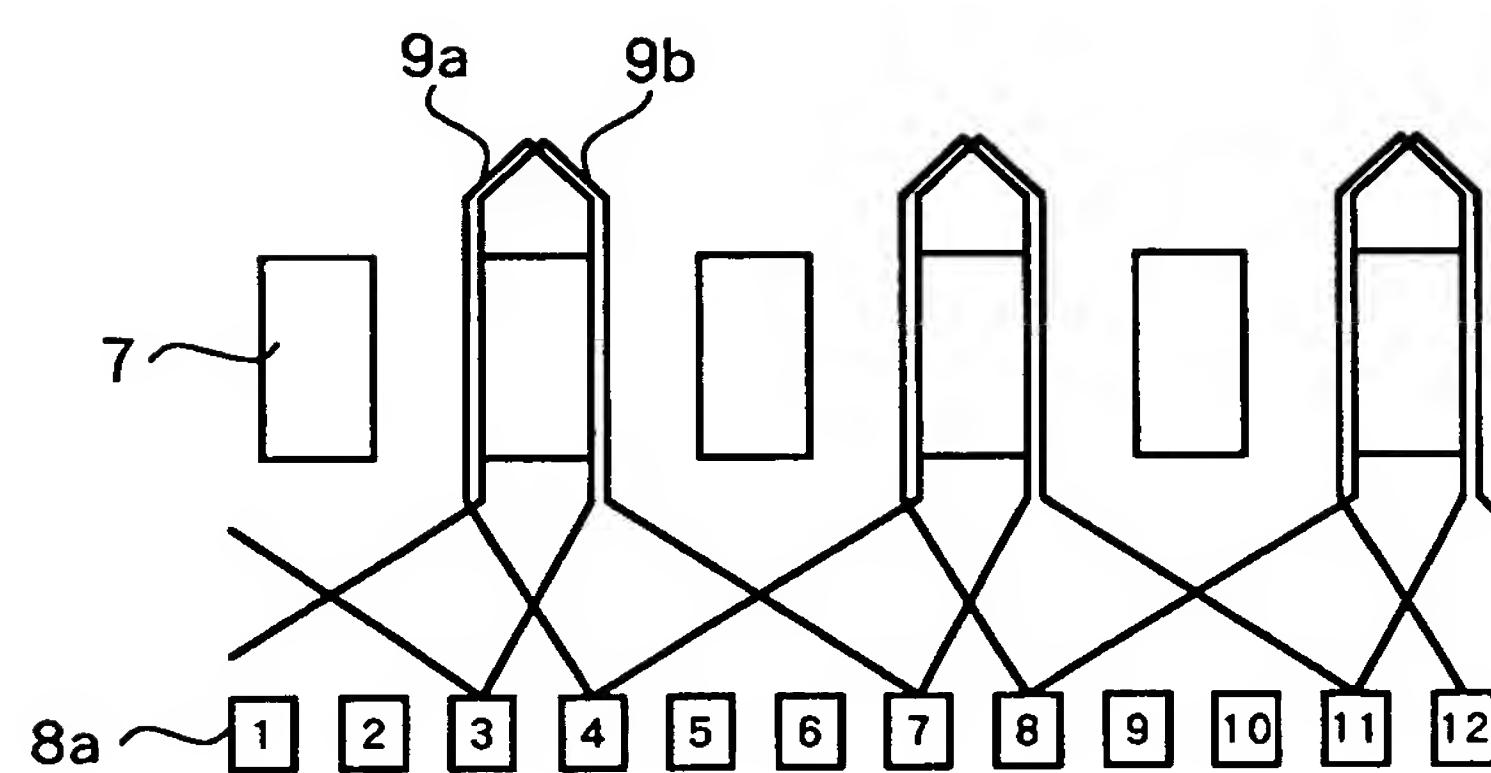
【図 5】



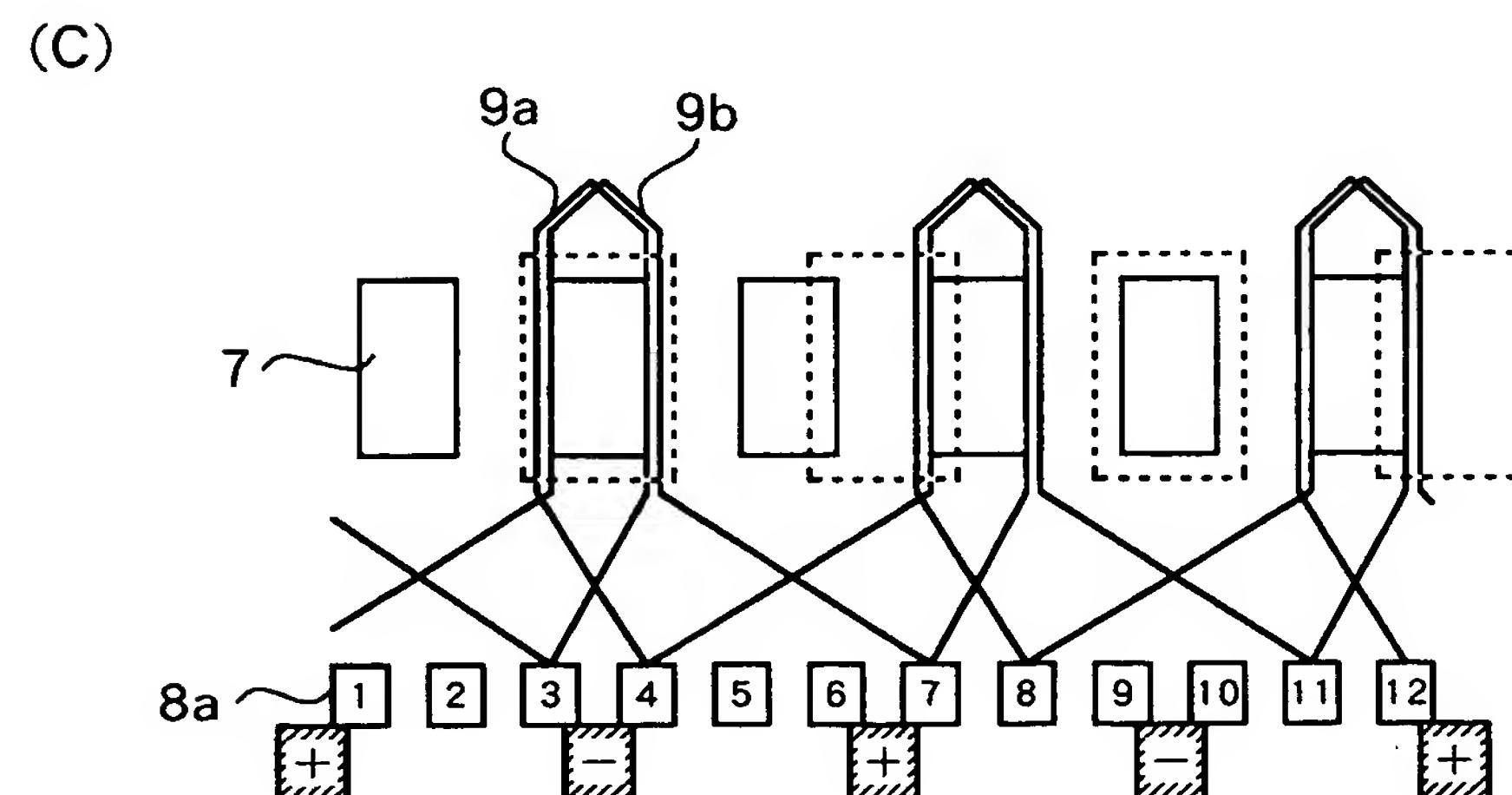
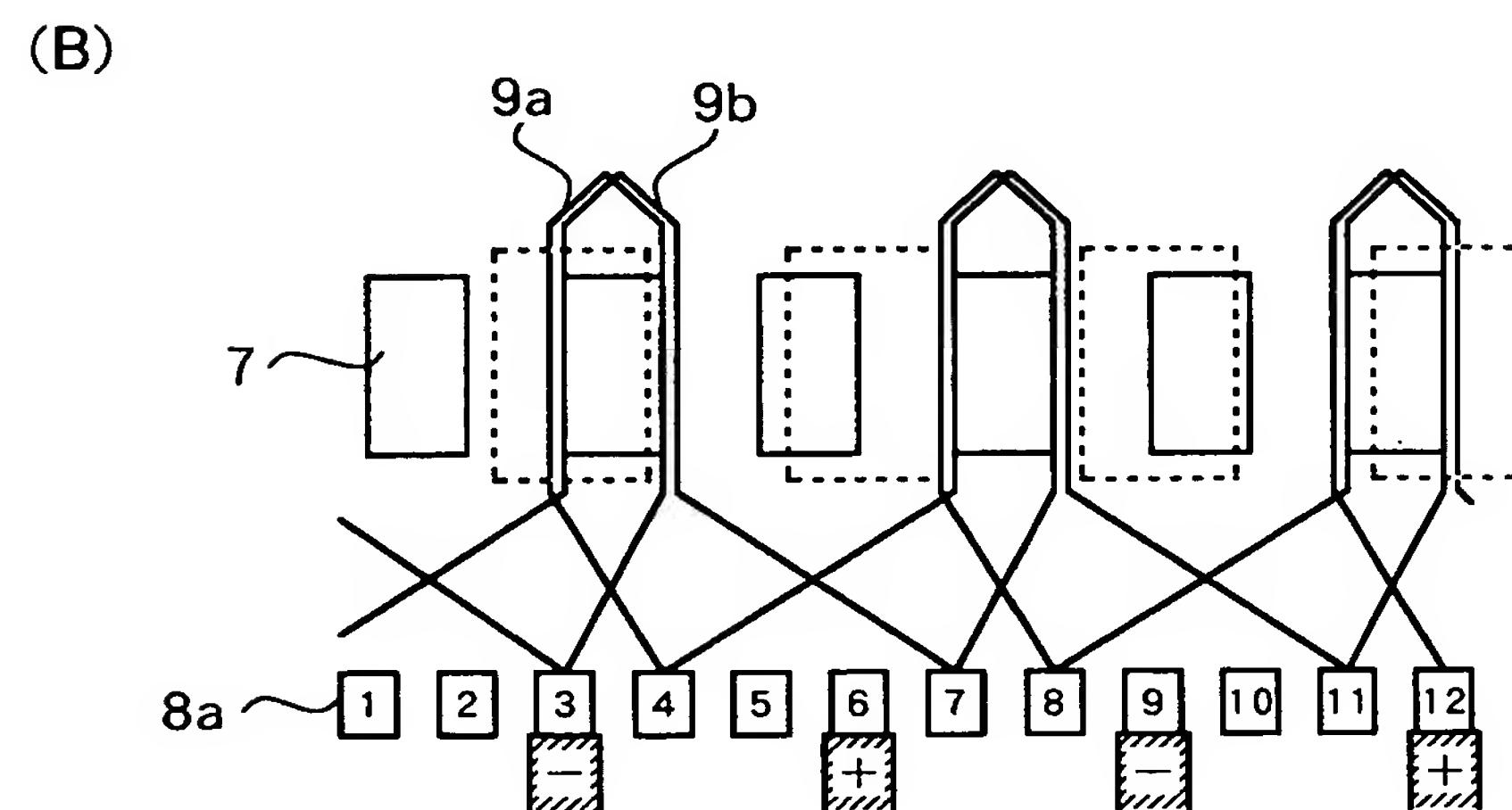
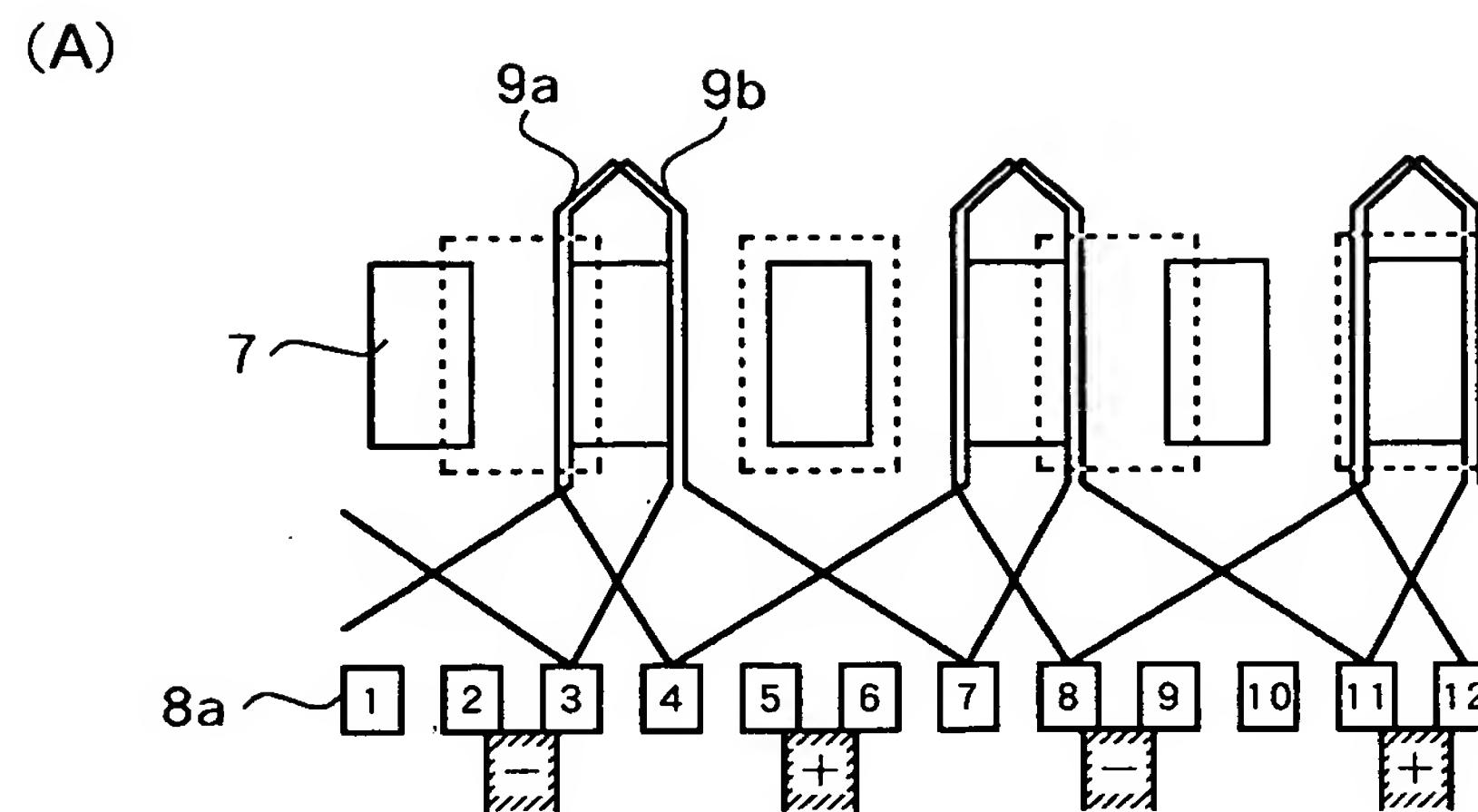
【図 6】



【図7】

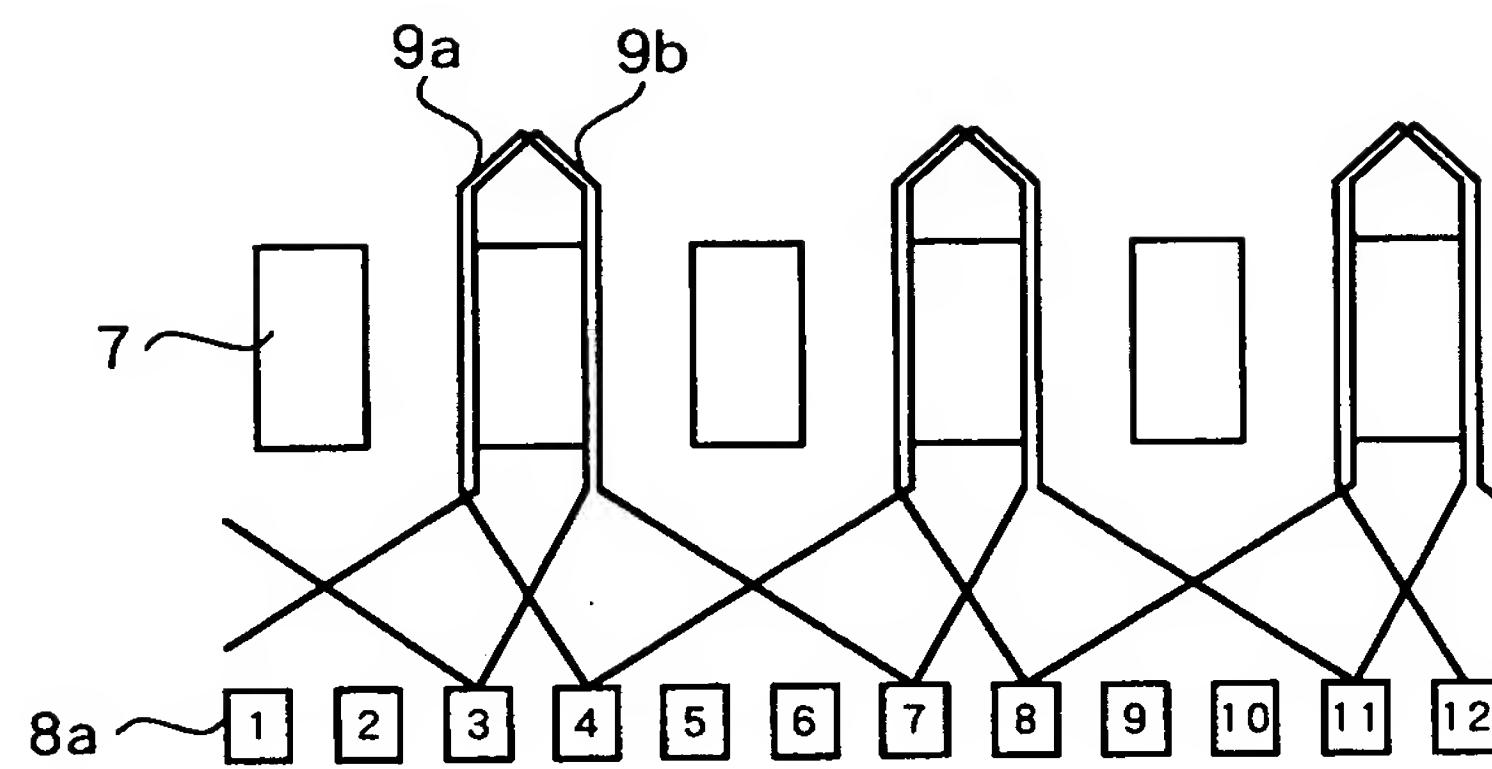


【図 8】

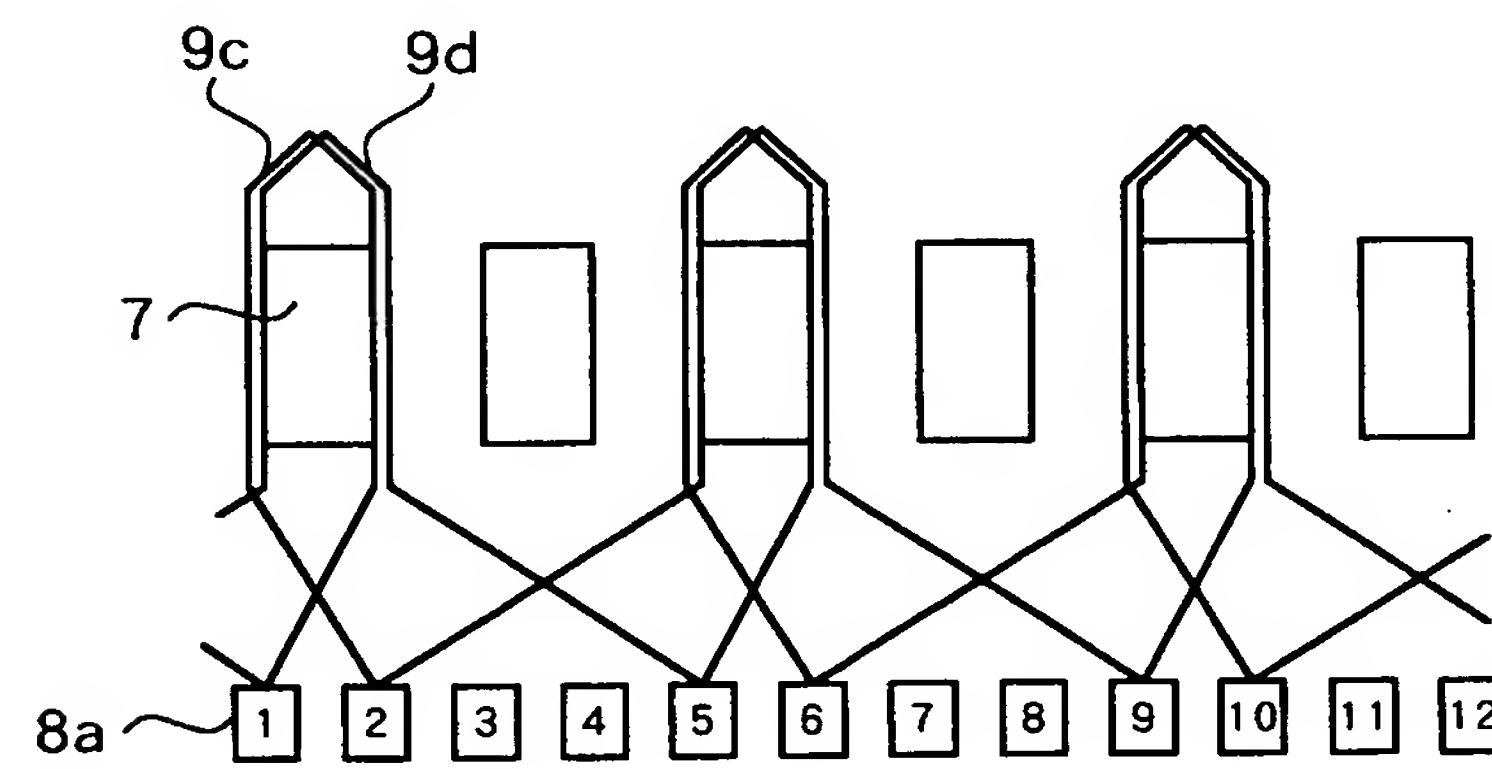


【図9】

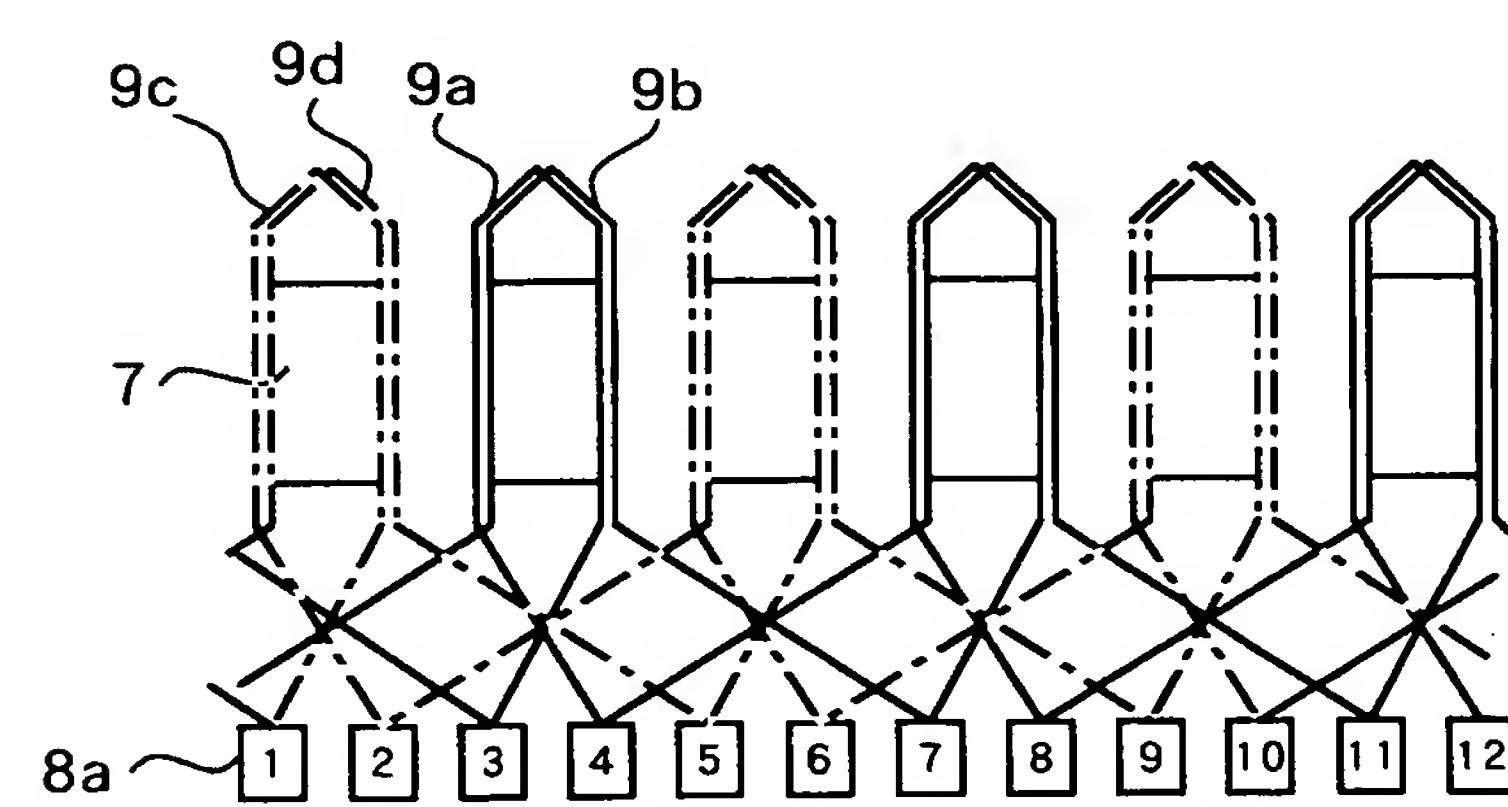
(A)



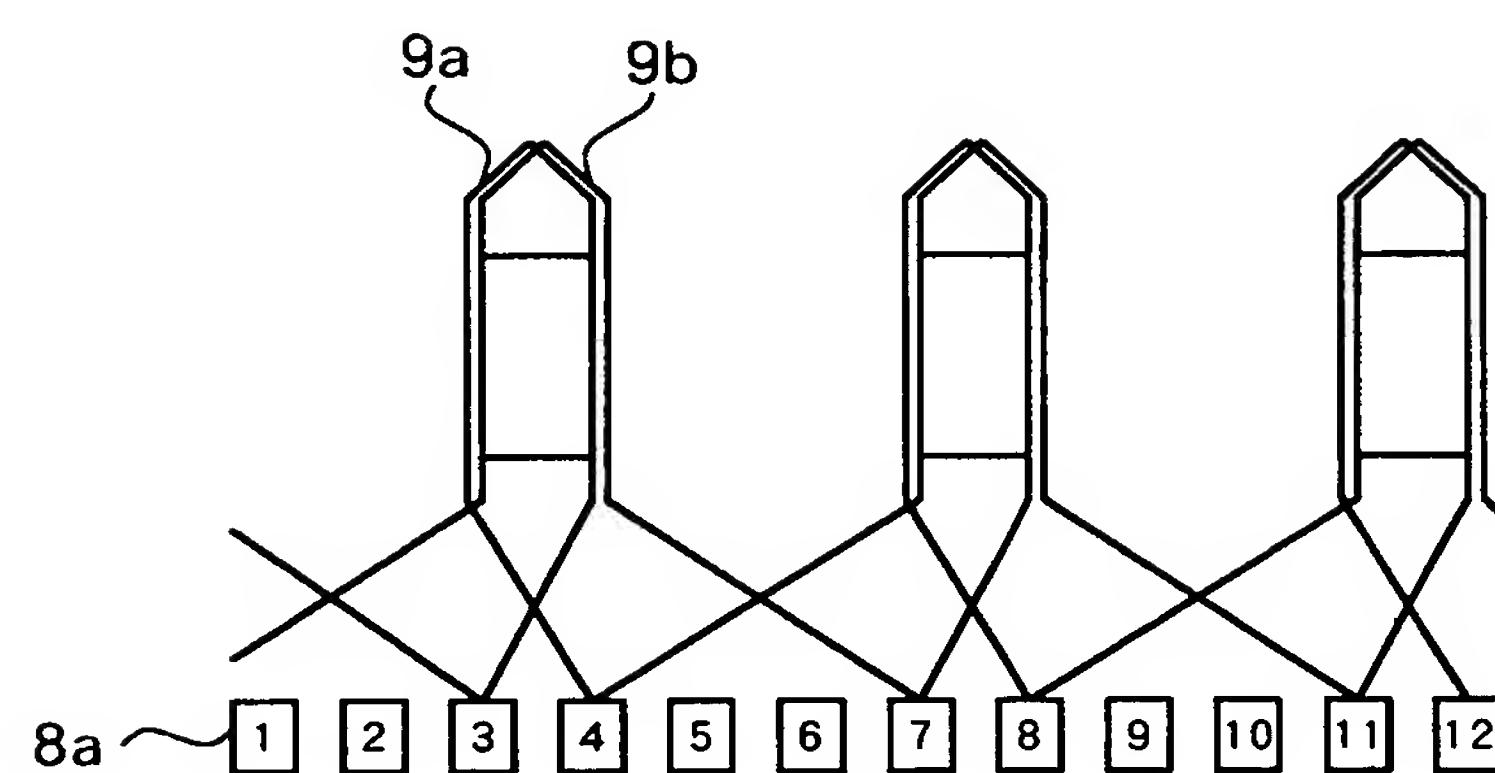
(B)



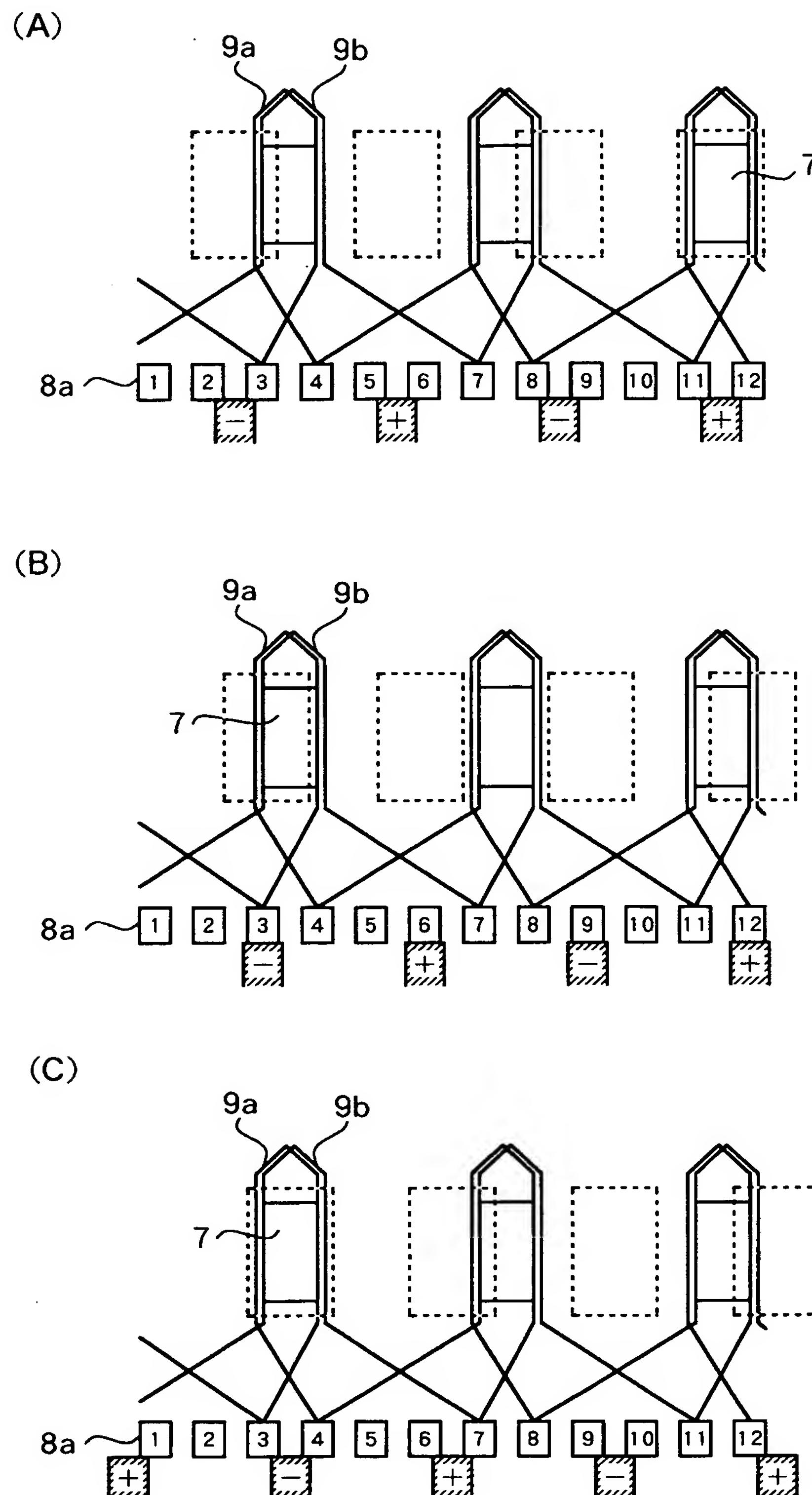
(C)



【図 10】

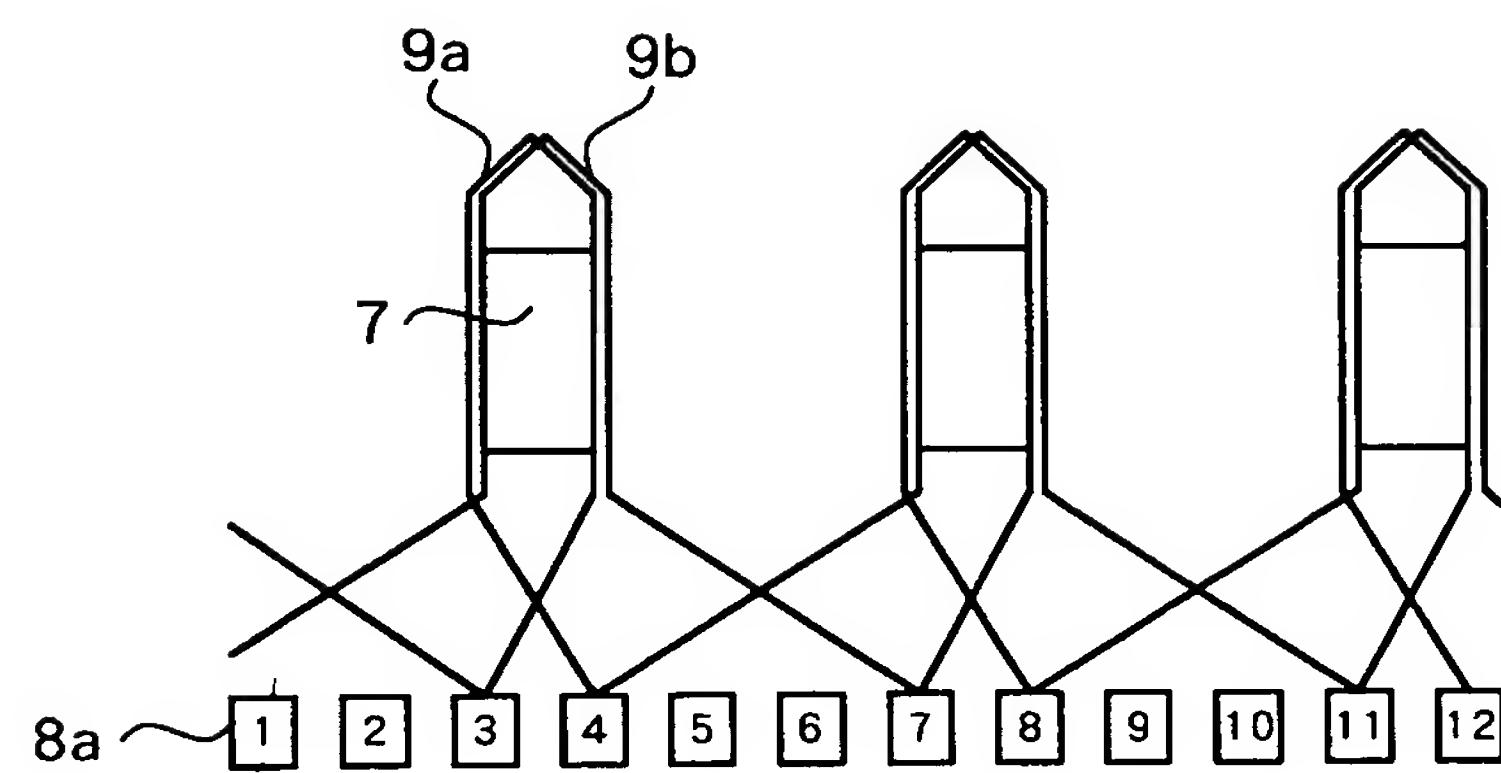


【図 1 1】

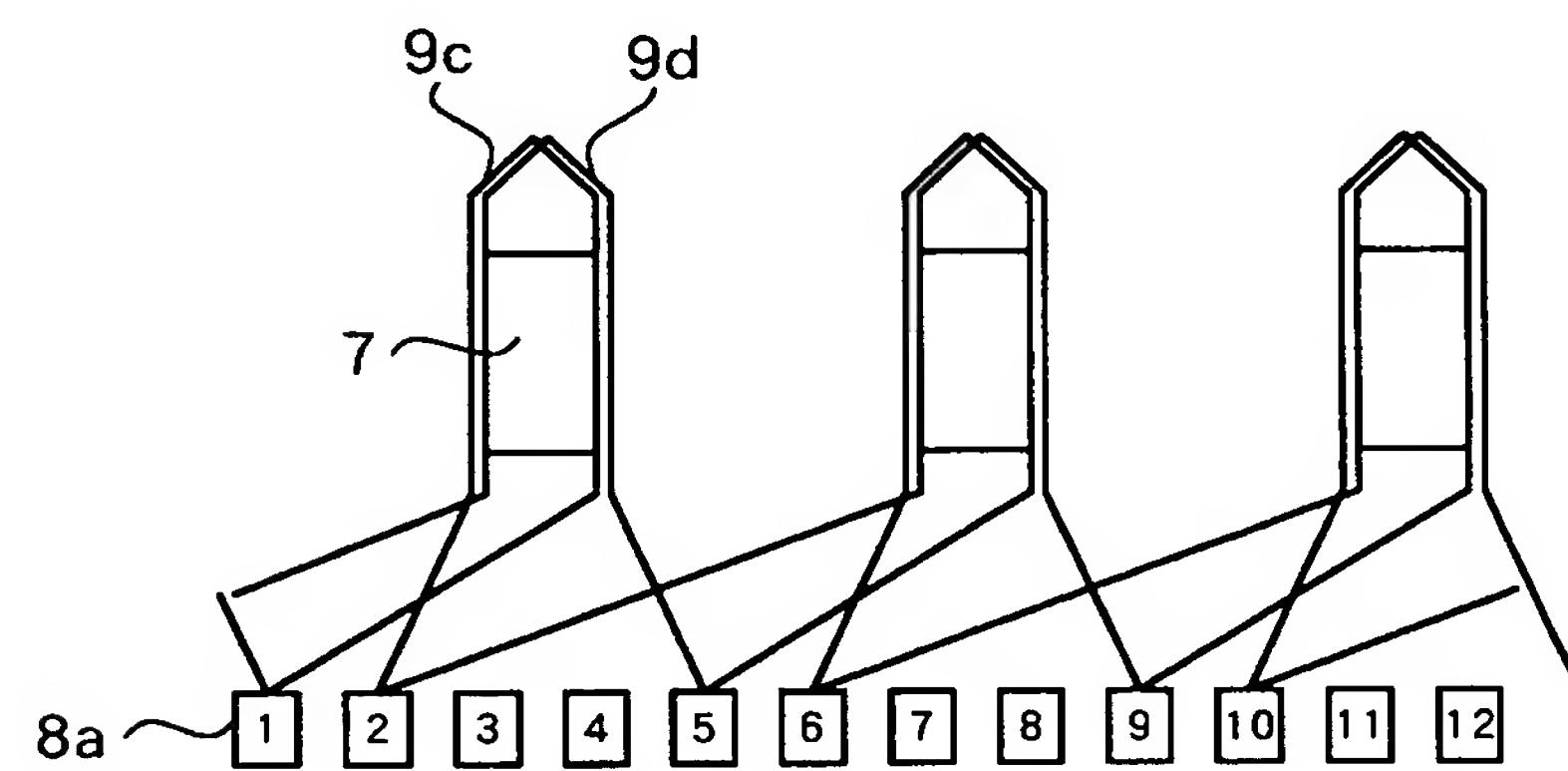


【図12】

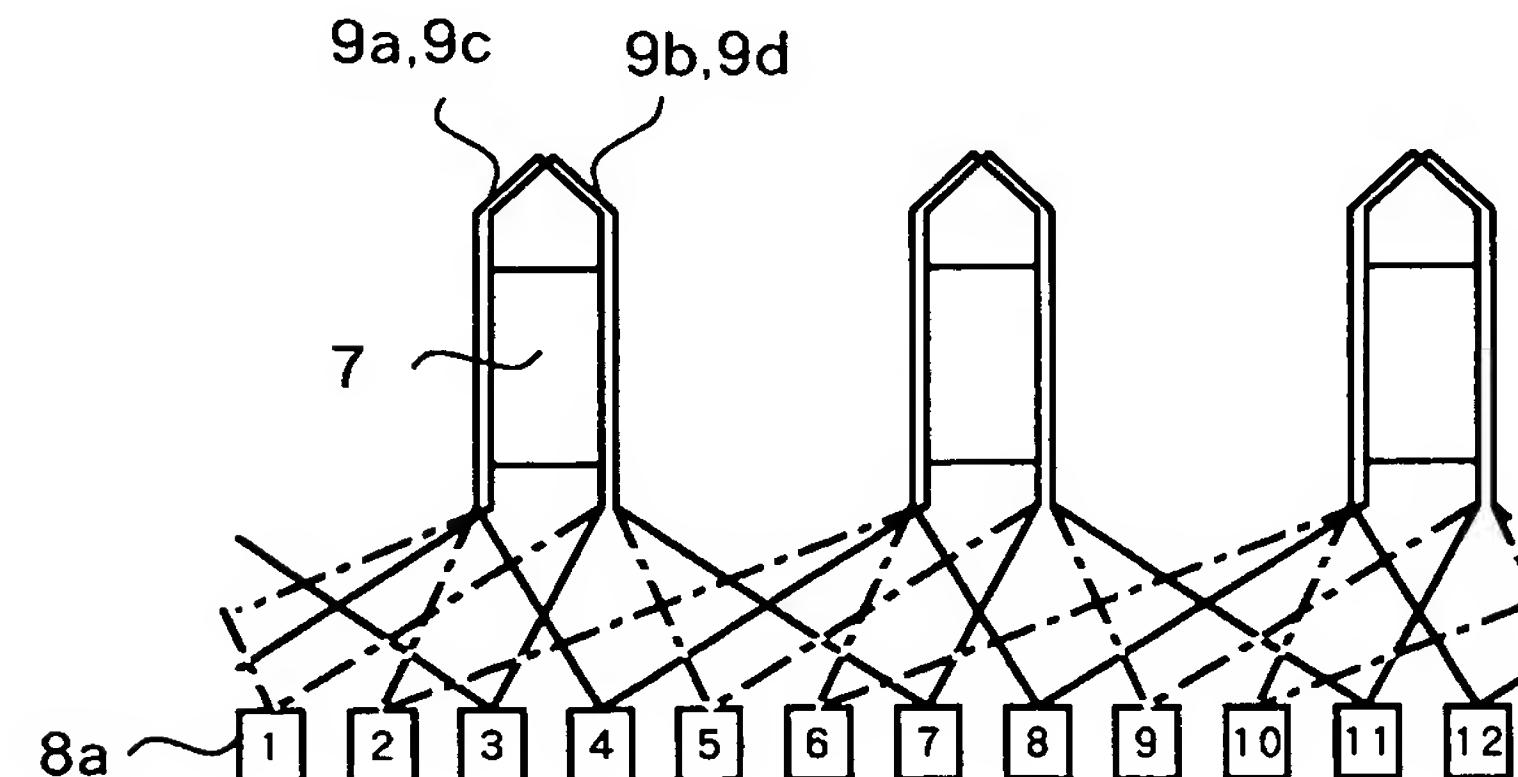
(A)



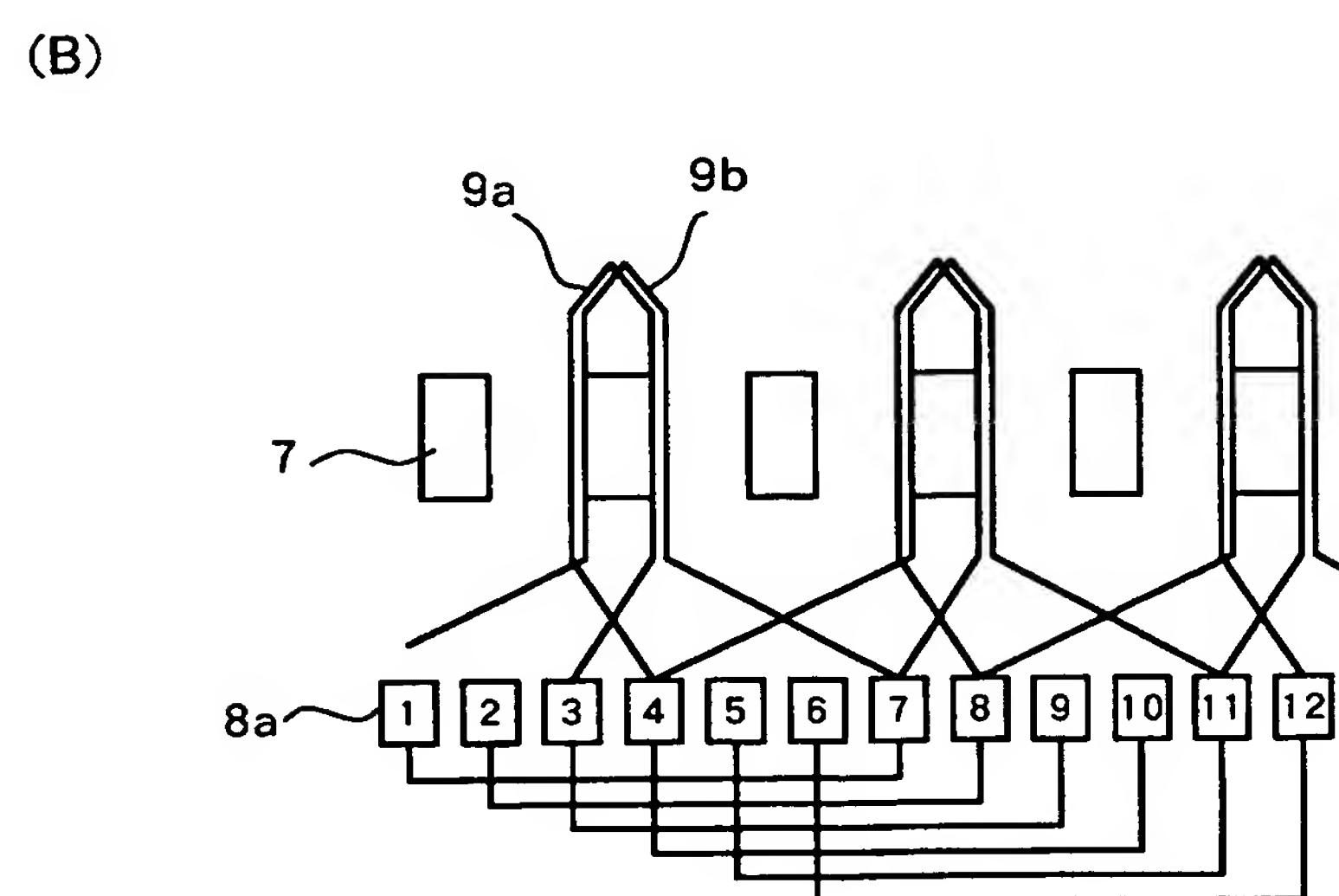
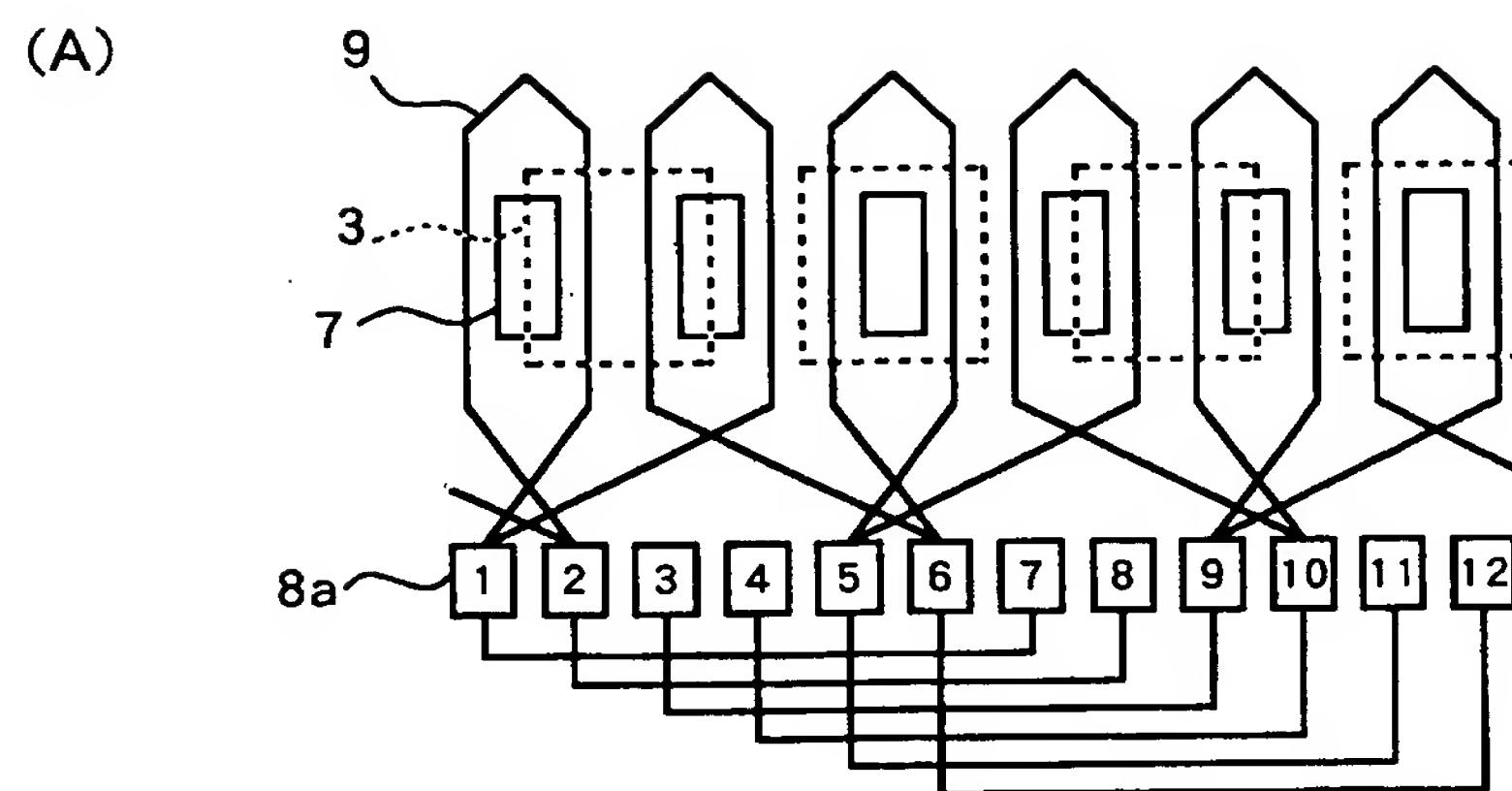
(B)



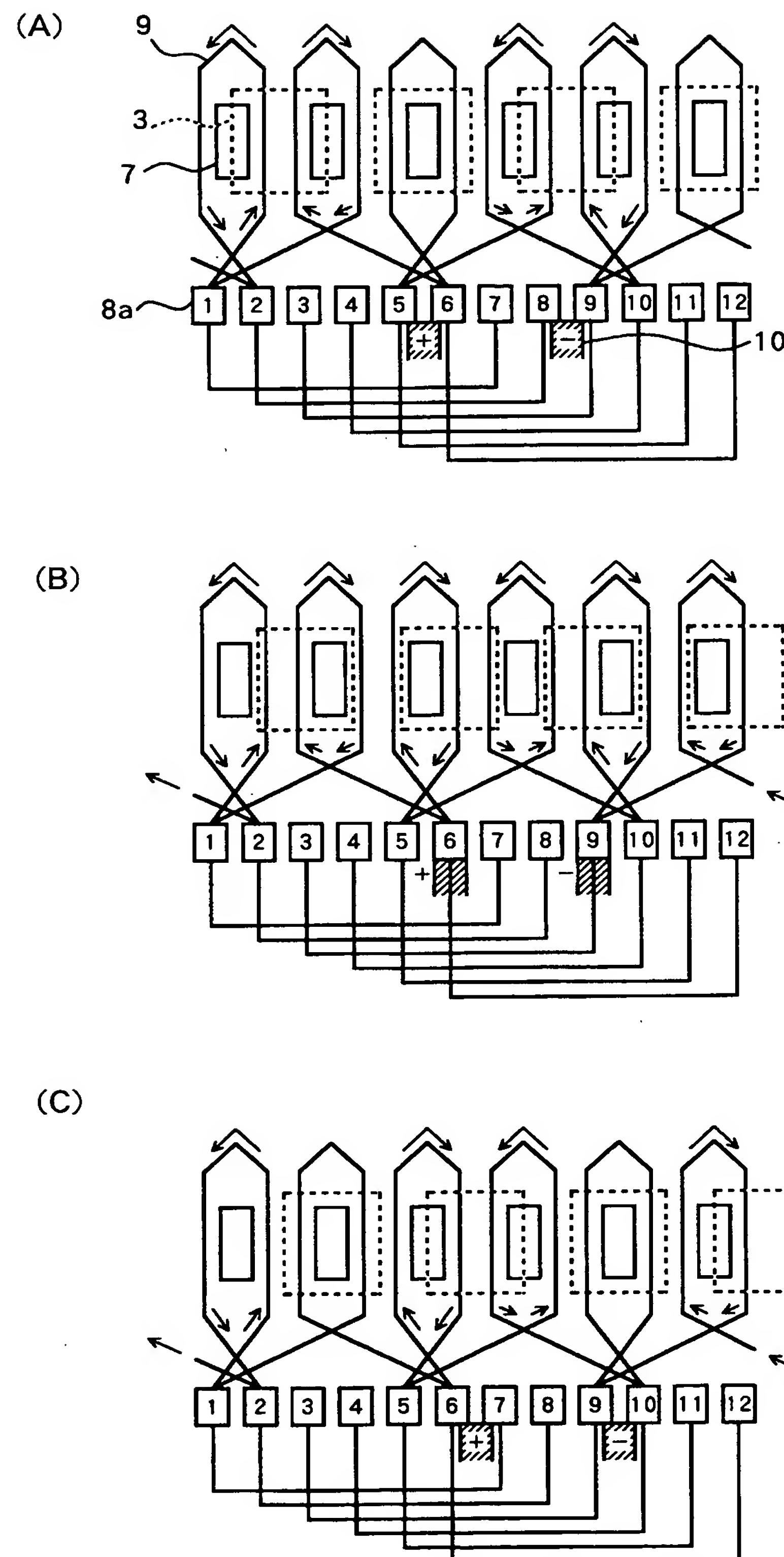
(C)



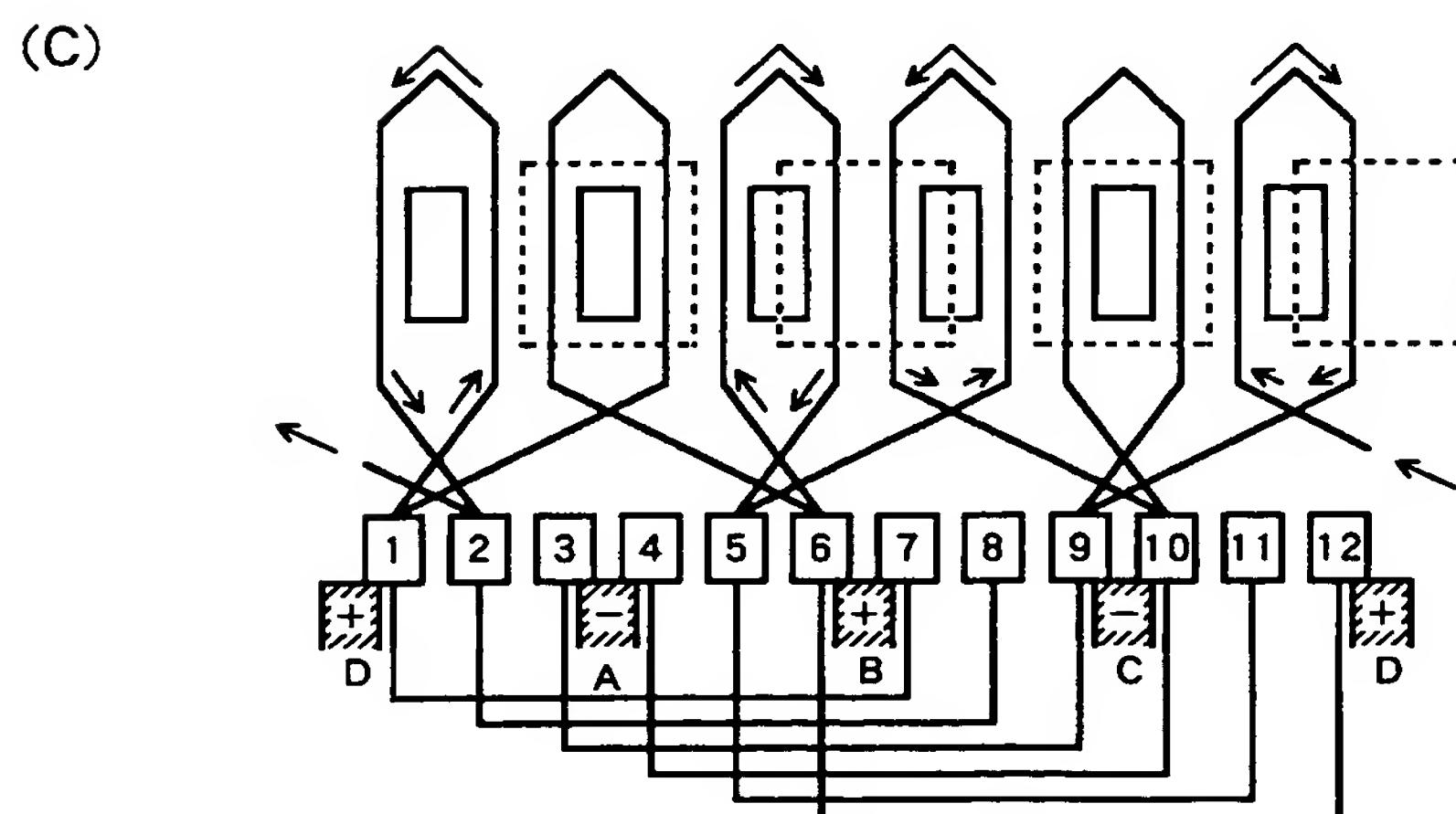
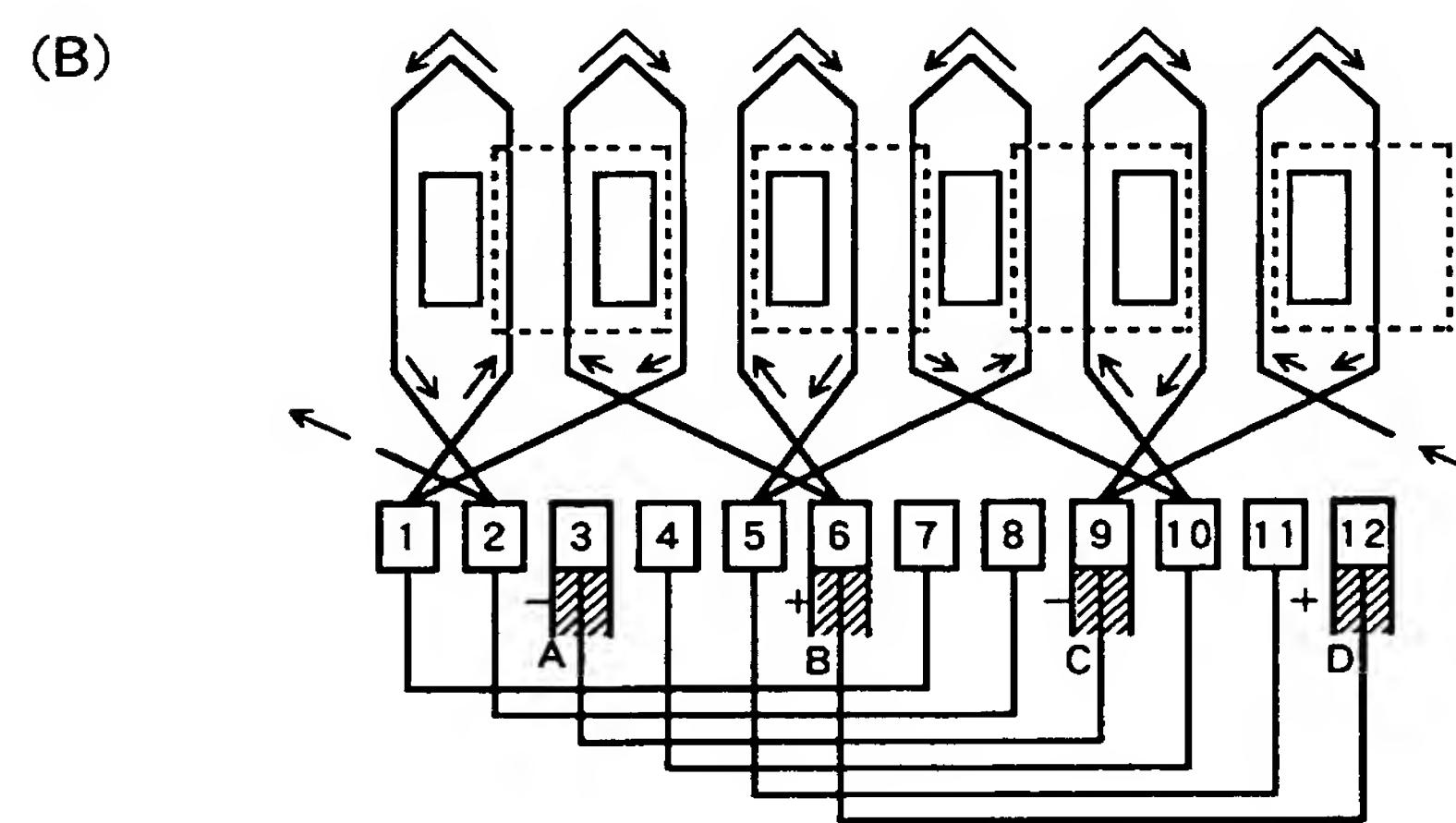
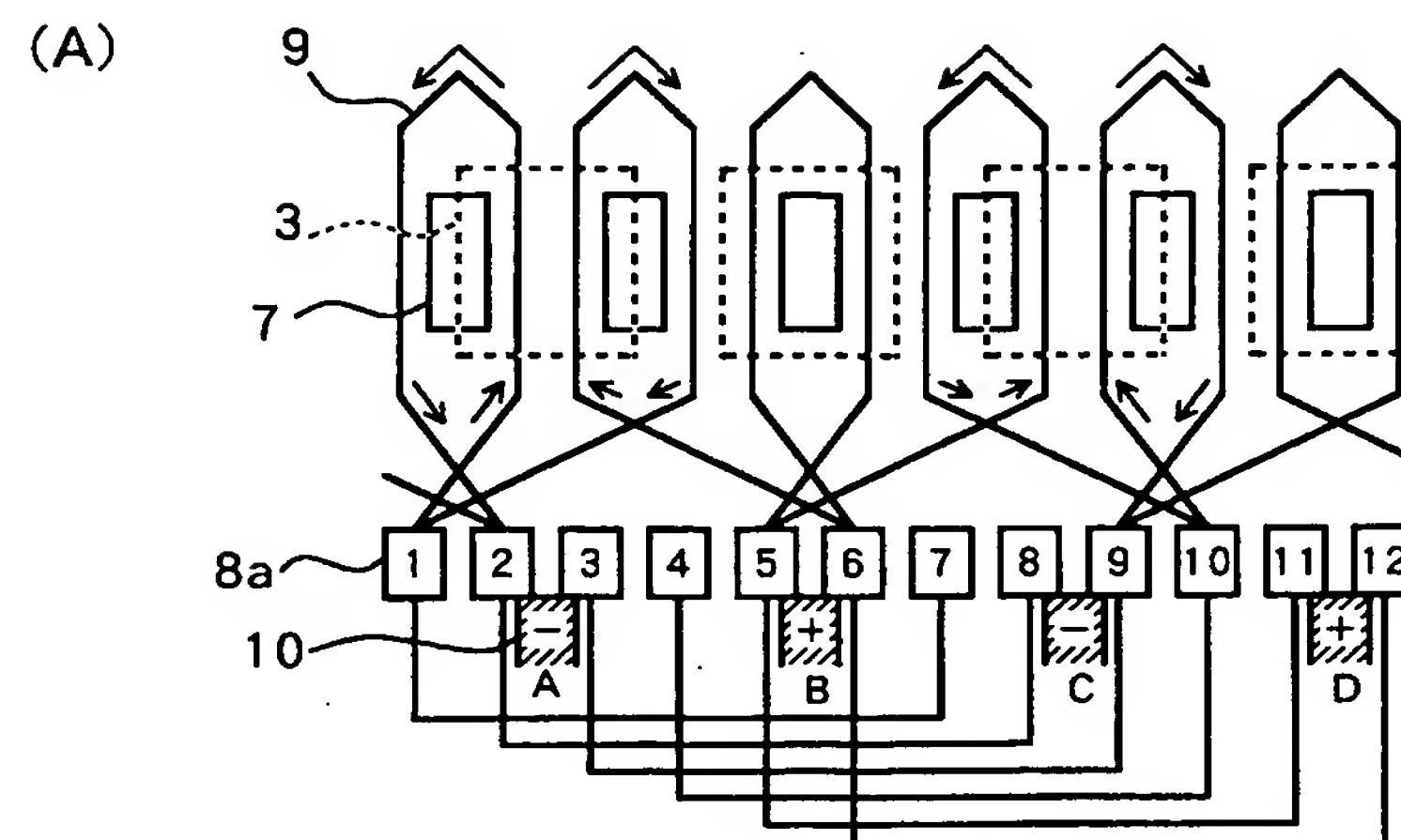
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な結線構造で位相ずれを防止でき、ブラシの耐電圧を高めるとともに劣化を抑制して寿命を延ばすことができる直流電動機を提供する。

【解決手段】 回転軸と、この回転軸に対し円弧状に略等間隔に配設した複数のマグネット部3と、前記マグネット部3の内周面に対向して放射状に形成された複数の磁極歯7と、各磁極歯7に巻回されたコイル9と、前記磁極歯7の軸方向の一方の端部に隣接して、一定の隙間を介して円環状に設けられ、各コイル9の巻線端部が接続される複数のセグメント8aと、前記セグメント8aに摺接する複数のブラシ10とを有する直流電動機において、前記マグネット数mは、4又はそれ以上の偶数であり、前記磁極歯数tは、 $m+2$ であり、前記セグメント数sは、 $2t$ であり、前記ブラシ数bは、mであり、前記セグメント8aは、2個ずつ間を飛ばして2個ごとにコイル9に接続して連続した一連のコイルを形成し、隣接するコイル9の通電方向が正逆反対方向となるように前記コイル9とセグメント8aが結線され、各コイル9の巻線の両端部は、相互に交差するとともに隣のコイル9の一方の巻線端部と交差して前記セグメント8aに接続した。

【選択図】 図2

特願 2003-172408

## 出願人履歴情報

識別番号 [000191858]

1. 変更年月日 2001年 4月27日

[変更理由] 名称変更

住 所 静岡県周智郡森町森1450番地の6

氏 名 株式会社モリック